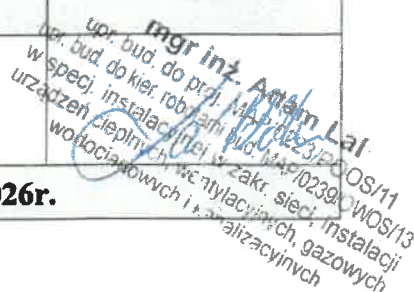


DOKUMENTACJA TECHNICZNA			
JEDNOSTKA PROJEKTOWA			
AD PROJEKT ADAM LAL ul. Batalionów Chłopskich 22, 30-394 Kraków			
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO			
Dokumentacja techniczna w zakresie wytycznych remontu i modernizacji istniejących systemów wentylacji mechanicznej wraz z automatyką dla Krytej Pływalni W Niepołomicach			
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO			
ul. Janusza Korczaka 5 32-005 Niepołomice			
INWESTOR			
Infrastruktura Niepołomice Sp. z o.o. 32-005 Niepołomice, ul. Droga Królewska 27			
ZESPÓŁ PROJEKTANTÓW BIORĄCYCH UDZIAŁ W OPRACOWANIU			
Zakres opracowania	Osoba posiadająca uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności	Funkcja	Podpis
Branża sanitarna	mgr inż. Adam Lal upr. projektowe nr MAP/0223/POOS/11 w specjalności instalacji sanitarnych MAP/IS/0392/11	Projektant	
DATA OPRACOWANIA		09.06.2026r.	

SPIS TREŚCI

1	INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ	2
2	INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO	4
3	INSTALACJA KLIMATYZACJI.....	6
4	INSTALACJA AUTOMATYKI.....	6
4.1	Założenia nadrzędne.....	6
4.2	Standard komunikacji z BMS.....	7
4.2.1.	Wymagany protokół.....	7
4.2.2.	Wymagania sieciowe	7
4.3	Podział odpowiedzialności: centrala a BMS.....	7
4.4	Wymagane funkcje sterowania z BMS	8
4.5	Wymagane punkty odczytowe do BMS	8
4.6	Funkcje dodatkowe dla central basenowych	9
4.7	Funkcje dla NW2 i NW3.....	9
4.8	Reakcja na utratę komunikacji i tryby awaryjne	10
	Minimalne sygnały binarne jako fallback	10
4.9	Wymagania dokumentacyjne i odbiorowe.....	10
4.9.1.	Dokumenty wymagane od dostawcy automatyki	10
4.9.2.	Testy odbiorowe integracji	11
4.10	Proponowany zapis do uzgodnienia / oferty	11
4.11	Checklista odbiorowa.....	12
4.12	Załącznik A. Minimalna mapa punktów integracyjnych	12

1 INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ

UWAGA:

Na etapie realizacji nie przewiduje się robót rozbiórkowych w celu zdemontowania i montażu nowych central. Wszystkie prace muszą być wykonane przez istniejące ciagi komunikacyjne. Wyprodukowane centrale wentylacyjne muszą być dostarczone w elementach przez producenta i na miejscu starych urządzeń centrala musi być złożona i zabezpieczona przeciwwilgociowo przez autoryzowany serwis producenta centrali. Max wymiary otworów transportowych wynosi 90x200cm

Dla potrzeb inwestycji wentylacji zaplanowano wymianę centrali NW1 i NW4, natomiast w dla central NW2 i NW3 przewidziano zastosowanie dodatkowych nagrzewnic wodnych i wymiana układów regulacyjnych w centralach. Dodatkowo każda centrala będzie wyposażona w nową automatykę.

W budynku izolacja akustyczna i cieplna należy wykonać z kauczuku o grubościach 40 mm kanały. Wszystkie zaizolowane kanały należy dodatkowo zabezpieczyć opaskami PCV co 50 cm w celu zabezpieczenia przed odklejaniem izolacji z kanałów.

W zakresie zamówienia przewiduje się wymianę 150 m² kanałów na nowe (demontaż i montaż nowych). Nowe kanały należy wykonać z blachy ocynkowanej malowane obustronnie farbą epoksydowaną.

Centrale wentylacyjne

Budowa centrali oparta na konstrukcji szkieletowej z profili aluminiowych zapewniającą odpowiednią izolacyjność termiczną oraz tłumienie akustyczne. Izolacja obudowy centrali np. z wełny mineralnej. Centrala dostarczana w pojedynczych elementach ułatwiający transport w docelowe miejsce lokalizacji. Centrala posadowione na ramie montażowej o wysokości ok.120mm. Ramy wyposażone są w otwory umożliwiające transport. Dostęp do komponentów zapewniony jest od strony obsługi przez drzwi oraz kłapy rewizyjne. Filtry montowane w przewodnicy z uszczelką.. Przepustnice odcinające zabudowane wewnątrz centrali. Sekcje wentylatorów wyposażone są w drzwi inspekcyjne z uszczelką . Klamki w drzwiach w sekcjach wentylatorów powinny posiadać zamek w celu uniemożliwienia dostępu osobom nieupoważnionym. W pozostałych sekcjach dostęp za pomocą demontowanych kłap rewizyjnych. Wentylatory z silnikami EC. Każdy zespół wentylatorowy wyposażony jest w indywidualny wyłącznik serwisowy zlokalizowany na centrali.

Dodatkowe zabezpieczenie centrali technologicznej (basenowej): panele wewnętrzne i zewnętrzne epoksydowane o grubości 120um, Konstrukcja szkieletowa malowana lub anodowana, przewodnice epoksydowane, wanny ociekowe epoksydowane, wanna ociekowa w sekcji wymiennika krzyżowego podwójna epoksydowana, rama odkraplacza epoksydowana, wymienniki epoksydowane

Centrala NW1

- Centrala wewnętrzna stojąca
- Wykonanie w wykonaniu higienicznym i basenowym malowana farbą epoksydową od wewnątrz min 120um
- Panele podłogowe malowane farbą epoksydową od wewnątrz min 120um

- Konstrukcja aluminiowa
- Nawiew 15 000 m³/h
- Wywiew 15 000 m³/h
- Spręż dyspozycyjny 700 Pa
- Filtry klasy F5 – nawiew
- Filtry klasy F7 – nawiew
- Filtry klasy F5 – wywiew
- Komora mieszania
- Wymiennik krzyżowy
- Nagrzewnica wstępna wodna – parametr grzewczy z kotłowni 43/30°C – obliczona moc grzewcza ok. 79 kW
- Chłodnica freonowa podzielona na min 3 sekcje – obliczona moc chłodnicza ok. 140 kW
- Nagrzewnica wtórna wodna – parametr grzewczy z kotłowni 43/30°C – obliczona moc grzewcza ok. 103 kW
- Silniki EC
- Pobór mocy elektrycznej centrali ok 21 kW
- **Centrala składana z elementów na budowie przez autoryzowany serwis producenta**

Centrala NW2

- Nawiew 4250 m³/h
- Nagrzewnica wstępna wodna – parametr grzewczy z kotłowni 43/30°C – obliczona moc grzewcza ok. 36 kW

Centrala NW3

- Nawiew 4300 m³/h
- Nagrzewnica wstępna wodna – parametr grzewczy z kotłowni 43/30°C – obliczona moc grzewcza ok. 36 kW

Centrala NW4

- Centrala wewnętrzna wisząca
- Wykonanie w wykonaniu higienicznym i basenowym malowana farbą epoksydową od wewnątrz min 120um
- Panele podłogowe malowane farbą epoksydową od wewnątrz min 120um
- Konstrukcja aluminiowa
- Nawiew 2 500 m³/h
- Wywiew 2 500 m³/h
- Spręż dyspozycyjny 350 Pa
- Filtry klasy F5 – nawiew
- Filtry klasy F7 – nawiew
- Filtry klasy F5 – wywiew
- Komora mieszania
- Wymiennik krzyżowy

- Nagrzewnica wodna – parametr grzewczy z kotłowni 43/30°C – obliczona moc grzewcza ok. 10 kW
- Silniki EC
- Pobór mocy elektrycznej centrali ok 7 kW
- Centrala składana z elementów na budowie przez autoryzowany serwis producenta

UWAGA:

Najmniejszy otwór przeznaczony do transportu urządzeń wynosi 90x200 cm

Kanały wentylacyjne

W zakresie zamówienia przewiduje się wymianę 150 m² kanałów na nowe (demontaż i montaż nowych). Nowe kanały dostarczone na budowę muszą być zabezpieczone po przez obustronne malowanie farbą epoksydową.

W obiekcie przewiduje się kanały wentylacyjne z wykonane z blachy ocynkowanej. Kanały wykonać i zmontować w klasie szczelności B2 – normy PN-EN 12237:2005 i PN-EN 1507:2007. Wszystkie kanały należy pomalować dwustronnie farbą epoksydową. Nie dopuszcza się cięcia kanałów i zabezpieczenia antykorozyjnego na placu budowy.

Grubość blach na kanały przyjmować tak, aby przewody poddane działaniu różnicy założonych ciśnień roboczych nie wykazywały słyszalnych odkształceń płaszcza ani widocznych ugięć przewodów między podporami.

Minimalne grubości ścian kanałów wynoszą dla kanałów prostokątnych (decyduje długość dłuższego boku)

do 750 mm – 0,75 mm

powyżej 750 do 1400 mm – 0,9 mm

powyżej 1400 mm – 1,1 mm

Dodatkowe wzmocnienia mają być zapewnione poprzez przetłoczenia na ściankach i profile wzmacniające zespawane ze sobą po zewnętrznym obwodzie kanałów. Elementy przejściowe mają mieć kąt maksymalnie 30° w celu uniknięcia turbulencji. Zmiany kierunku i odgałęzienia wyposażać w łopatki kierownicze, a ich promień wewnętrzny ma wynosić co najmniej 100 [mm]. Przewody i kształtki muszą mieć powierzchnię gładką, bez wgniecień i uszkodzeń powłoki ochronnej. Technologiczne ubytki powłoki ochronnej zabezpieczyć środkami antykorozyjnymi.

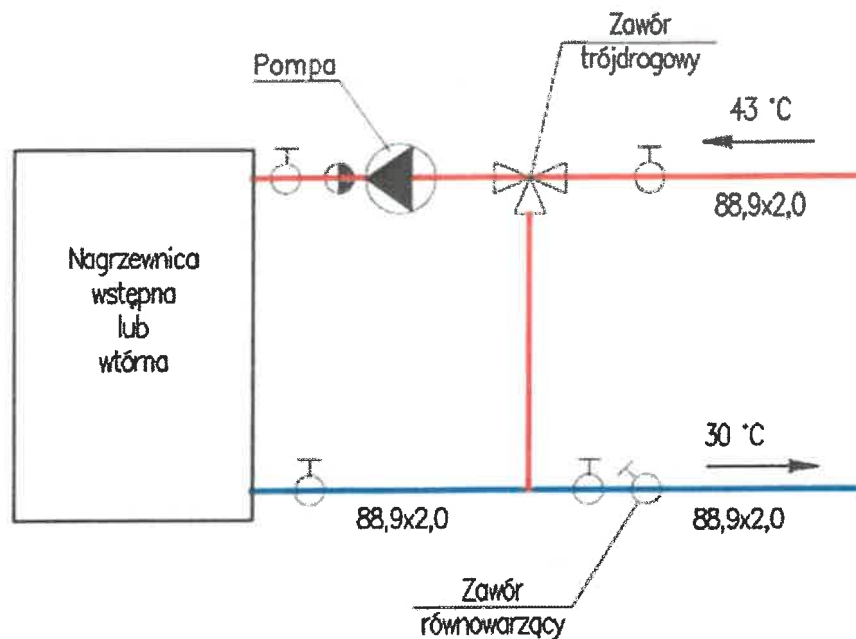
Wszystkie kanały przed montażem należy bezwzględnie wyczyścić. Kanały wyczyszczone należy zabezpieczyć przed ponownym zanieczyszczeniem.

2 INSTALACJA CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO

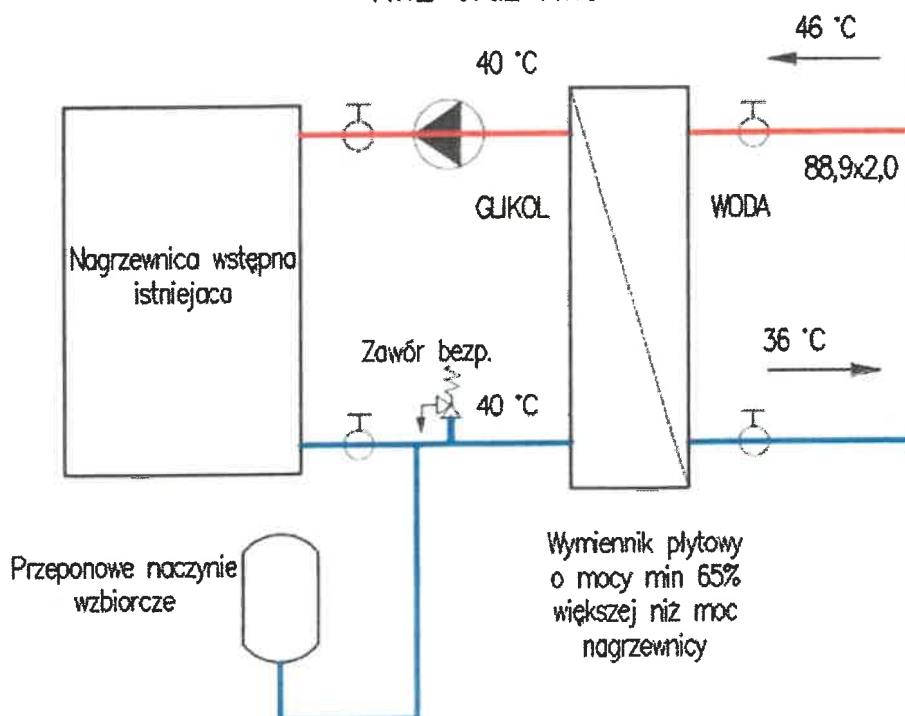
Instalacji c.t. zasilane będzie wodą grzewczą z istniejącej kotłowni parametrem grzewczym 43/30°C. Na obiegu CT dla central NW2 i NW3 zaprojektowano wymiennik woda/glikol. Moc wymiennika glikolowego dla każdej centrali musi być przewymiarowany o 65% mocy nagrzewnicy. Główne rozprorowadzenie instalacji zaprojektowano pod stropem pomieszczeń piwnicy

Na odejściach do poszczególnych działek instalacji stosować zawory odcinające + zawory równoważące. Podłączenie nagrzewnic należy wykonać zgodnie z poniższymi schematami.

Schemat technologiczny podłączenia
czynnika grzewczego do nagrzewnic
wstępnej i wtórnej dla central
NW1 oraz NW4



Schemat technologiczny podłączenia
czynnika grzewczego do wstępnych
nagrzewnic dla central
NW2 oraz NW3



3 INSTALACJA KLIMATYZACJI

Na potrzeby chłodnicze centrali wentylacyjnej NW1 należy zastosować system osuszania powietrza oparty na freonowych agregatach chłodniczych. Należy zamontować min 3 sytemy chłodnicze – jeden układ do jednej sekcji chłodniczej. Łączna moc chłodnicza agregatów musi pokryć zapotrzebowanie na chłód centrali NW1. Przewiduje się moc każdego systemu chłodniczego na poziomie ok 55 kW. W celu doprowadzenia energii elektrycznej należy wykonać nowe trasy kablowe i włączenie do istniejącej rozdzielni elektrycznej wraz z zabudową wymaganych zabezpieczeń.

Instalację freonową należy wykonać z rur miedzianych łączonych na lut twardy. Należy używać tylko rur bez szwu do celów chłodniczych odtłuszczonych i odtlenionych, nadających się do ciśnień roboczych co najmniej 3000 kPa. W żadnym wypadku nie wolno używać rur miedzianych klasy sanitarnej. Przewody podczas lutowania wypełnić suchym azotem, aby nie tworzyła się utleniona powłoka na wewnętrznej powierzchni przewodów. Instalację z rur miedzianych należy mocować do stropu lub ścian przy pomocy obejm termoizolacyjnych z wkładką kauczukową oraz ogólnodostępnych materiałów montażowych posiadających odpowiednie certyfikaty i atesty. Przewody izolować izolacją cieplną, nie pozostawiającą żadnych szczelin. Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych oraz uszczelnić pianką PU.

Okablowanie sterujące pomiędzy jednostkami zewnętrznymi i wewnętrznymi klimatyzacyjnymi wykonać przewodami zgodnie z DTR producenta. Instalacje prowadzić wspólnie z rurą instalacji freonowych.

Izolacja

Rurociągi klimatyzacji należy izolować otulinami z pianki kauczukowej – grubość izolacji zgodnie z „ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY I BUDOWNICTWA z dnia 15 kwietnia 2022r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”

4 INSTALACJA AUTOMATYKI

4.1 Założenia nadrzędne

- Każda centrala NW1, NW2, NW3 i NW4 ma posiadać własny, autonomiczny sterownik automatyki oraz lokalny panel HMI.
- Sterownik centrali musi samodzielnie realizować regulację, sekwencje pracy, zabezpieczenia, funkcje przeciwzamrożeniowe, blokady serwisowe i reakcje awaryjne.
- BMS pełni funkcję nadrzędną: wizualizacja, harmonogramy, nastawy, monitoring, alarmowanie, trendy i optymalizacja energetyczna.
- Utrata komunikacji z BMS nie może zatrzymać bezpiecznej pracy centrali ani wyłączyć zabezpieczeń.

- Nie dopuszcza się rozwiązania, w którym BMS bezpośrednio steruje elementami wykonawczymi centrali z pominięciem jej sterownika lokalnego.
- Wymagana jest pełna, jawna i przekazana inwestorowi tabela punktów komunikacyjnych: rejestry Modbus.

4.2 Standard komunikacji z BMS

4.2.1. Wymagany protokół

Poziom	Rozważania	Wymagania / Komentarz
Preferowany	Modbus TCP/IP	Najprostszy i najbardziej praktyczny wariant integracji z istniejącym systemem automatyki. Każda centrala powinna mieć własny adres IP albo logicznie wydzielony zestaw rejestrów.
Warunkowy	Modbus RTU RS-485	Dopuszczalny wyłącznie z bramką Modbus TCP/IP lub w sytuacji, gdy architektura BMS to uzasadnia. Wymaga właściwego adresowania, terminacji magistrali i opisu parametrów transmisji.
Niedopuszczalny jako jedyny	Start/stop + awaria zbiorcza	Same styki binarne nie zapewniają realnej integracji BMS. Mogą być tylko zabezpieczeniem awaryjnym / fallbackiem.

4.2.2. Wymagania sieciowe

- Każdy sterownik centrali powinien mieć stały adres IP, opisany w dokumentacji powykonawczej.
- Komunikacja BMS powinna być odseparowana logicznie od sieci ogólnej obiektu, np. osobny VLAN lub dedykowana podsieć techniczna.
- Dostawca automatyki ma przekazać parametry komunikacji: IP, port, adres urządzenia, timeout, format danych, kolejność bajtów, skalowanie, zakresy nastaw i uprawnienia zapisu.
- Nie należy opierać integracji na chmurze producenta. Integracja musi działać lokalnie w obiekcie.

4.3 Podział odpowiedzialności: centrala a BMS

Obszar	Sterownik centrali APL	BMS
Bezpieczeństwo	Pełna odpowiedzialność: przeciwwzamrożenie, presostaty, blokady, awarie, praca wentylatorów, reakcja na brak przepływu, zabezpieczenia nagrzewnic i chłodnicy.	Tylko monitoring, alarmowanie i ewentualne zezwolenie pracy. BMS nie może unieważniać zabezpieczeń centrali.
Regulacja	Realizacja PID, sekwencje nagrzewnic, odzysku, chłodnicy, przepustnic, wentylatorów i osuszania.	Zadawanie trybu, nastaw, harmonogramów, poziomów wydajności i ograniczeń energetycznych.
Obsługa lokalna	Panel HMI, tryb serwisowy, ręczne testy serwisowe, diagnostyka lokalna.	Podgląd stanu, powiadomienia, trendy, historia alarmów.
Integracja	Udostępnienie punktów komunikacyjnych, kodów alarmów i statusów.	Odczyt i zapis punktów zgodnie z tabelą rejestrów Modbus.

4.4 Wymagane funkcje sterowania z BMS

Punkt	Kierunek	Typ	Wymagania
Zezwolenie pracy	BMS -> AHU	BOOL	Start/stop w trybie automatycznym. Nie może omijać blokad bezpieczeństwa.
Tryb pracy	BMS -> AHU	ENUM	Auto / wyłączona / nominalny / ekonomiczny / nocny / serwisowy tylko jako odczyt, jeżeli ustawiany lokalnie.
Harmonogram	BMS -> AHU	BOOL/ENUM	BMS może sterować oknami pracy lub przekazywać tryb do sterownika centrali.
Zadana temperatura	BMS -> AHU	REAL	Zakres ustalić dla każdej centrali; blokada przed nastawami skrajnymi.
Wybór regulacji temperatury	BMS -> AHU	ENUM	Regulacja po temperaturze nawiewu albo wywiewu / pomieszczenia, zgodnie z zapisem projektu.
Zadana wydajność	BMS -> AHU	REAL/ENUM	0-100% albo stopnie pracy. Sterownik AHU ogranicza wartości zgodnie z minimum wentylacji.
Reset awarii	BMS -> AHU	BOOL impuls	Tylko awarie możliwe do kasowania zdalnie. Awarie bezpieczeństwa wymagające inspekcji lokalnej nie powinny być kasowane z BMS.
Zadana wilgotność	BMS -> AHU	REAL	Wymagane dla central obsługujących halę basenową / strefy wilgotne.
Tryb osuszania	BMS -> AHU	ENUM/BOOL	Aktywacja / priorytet osuszania, jeżeli przewiduje to algorytm AHU.
Blokada pracy	BMS -> AHU	BOOL	Blokada nadrzędna np. z systemu ppoż. lub sygnału zewnętrznego - logika do potwierdzenia z projektantem.

4.5 Wymagane punkty odczytowe do BMS

Punkt	Kierunek	Wymagania
Status pracy	AHU -> BMS	Wyłączona / gotowa / rozruch / praca / wybieg / awaria / serwis.
Tryb aktualny	AHU -> BMS	Tryb wynikowy sterownika, nie tylko tryb zadany z BMS.
Awaria zbiorcza	AHU -> BMS	Jedna flaga główna alarmu.
Kod awarii	AHU -> BMS	Kod liczbowy + opis w dokumentacji. Wymagane dla diagnostyki.
Ostrzeżenie / alarm filtra	AHU -> BMS	Informacja z presostatów lub pomiaru dP filtrów; wymagane także jako mechanizm sygnału w systemie sterowania.
Temperatura nawiewu	AHU -> BMS	Pomiar bieżący.
Temperatura wywiewu / pomieszczenia	AHU -> BMS	Pomiar do regulacji i diagnostyki.
Temperatura zewnętrzna	AHU -> BMS	Jeżeli dostępna w automatyce AHU.
Prędkość / wydajność nawiewu	AHU -> BMS	% / Hz / rpm / m3/h - w zależności od dostępności.

Funkcja	Kierunek	Wymagania
Prędkość / wydajność wywiewu	AHU -> BMS	% / Hz / rpm / m3/h.
Status wentylatorów	AHU -> BMS	Praca / awaria / gotowość, osobno nawiew i wywiew.
Pozycja zaworów nagrzewnic	AHU -> BMS	0-100%, osobno dla nagrzewnic wstępnych i wtórnych.
Zapotrzebowanie grzania	AHU -> BMS	0-100% lub flaga aktywności.
Zapotrzebowanie chłodu / DX	AHU -> BMS	0-100%, stopnie lub sygnał pracy / awarii układu chłodzenia.
Stan odzysku	AHU -> BMS	Aktywny / bypass / odszranianie / ograniczenie.
Pozycja przepustnic	AHU -> BMS	Powietrze świeże, wywiew, bypass, mieszanie - o ile występują.
Alarm przeciwzamrożeniowy	AHU -> BMS	Osobna, priorytetowa informacja alarmowa.
Tryb serwisowy	AHU -> BMS	Informacja o lokalnej blokadzie pracy z BMS.
Liczniki godzin pracy	AHU -> BMS	Wentylatory, centrala, filtry / serwis.
Stan komunikacji	AHU -> BMS	Diagnostyka jakości komunikacji, timeout, licznik błędów - jeżeli dostępne.

4.6 Funkcje dodatkowe dla central basenowych

Dla central obsługujących halę basenową lub strefy o podwyższonej wilgotności, w szczególności NW1 oraz ewentualnie NW4 po potwierdzeniu zakresu, należy wymagać dodatkowych funkcji związanych z wilgotnością, odzyskiem i komorą mieszania.

Funkcja	Kierunek	Wymagania
Wilgotność wywiewu / hali basenowej	AHU -> BMS	Pomiar RH [%], wykorzystywany do kontroli osuszania i alarmów.
Wilgotność zadana	BMS -> AHU	Nastawa RH [%] z ograniczeniem zakresu.
Tryb osuszania	BMS <-> AHU	BMS może zadawać tryb / priorytet, ale sekwencję realizuje sterownik AHU.
Alarm wysokiej wilgotności	AHU -> BMS	Próg i opóźnienie do uzgodnienia.
Komora mieszania	AHU -> BMS	Aktualna pozycja przepustnic i udział powietrza świeżego / obiegowego.
Minimalny udział powietrza świeżego	BMS -> AHU	Nastawa lub tryb, jeśli przewidziana przez sterownik. Nie może naruszać wymagań higienicznych.
Stan chłodnicy DX / AHU KIT	AHU -> BMS	Praca, awaria, stopnie / zapotrzebowanie, blokady i alarmy układu freonowego.
Odzysk ciepła	AHU -> BMS	Sprawność / stan odzysku, bypass, tryb przeciwzamrożeniowy / odszranianie.

4.7 Funkcje dla NW2 i NW3

Dla NW2 i NW3 zakres automatyki może być prostszy niż dla dużych central basenowych, ale nadal powinien być pełnoprawnie zintegrowany z BMS. Minimalny zakres powinien obejmować poniższe punkty.

- Sterowanie i monitoring pracy centrali / wentylatora, jeśli istniejący układ pozwala na wymianę danych.
- Regulacja nagrzewnicy wodnej: zawór, siłownik, czujniki temperatury, ograniczenia i zabezpieczenie przeciwzamrożeniowe.
- Odczyt temperatury nawiewu oraz temperatury odniesienia, po której prowadzona jest regulacja.
- Alarm przeciwzamrożeniowy, alarm czujników, awaria zbiorcza i kod awarii.
- Możliwość zadania temperatury, trybu pracy i harmonogramu z BMS.
- Tryb serwisowy lokalny blokujący zdalny start z BMS.

4.8 Reakcja na utratę komunikacji i tryby awaryjne

Sytuacja	Wymagania dla BMS
Utrata komunikacji BMS	Centrala kontynuuje pracę według ostatniego poprawnego trybu albo harmonogramu lokalnego. Alarm komunikacji ma być zapisany w sterowniku i pokazany w BMS po powrocie komunikacji.
Brak poprawnej nastawy z BMS	Sterownik używa ostatniej poprawnej wartości albo wartości lokalnej domyślnej. Nastawy spoza zakresu są ignorowane.
Awaria krytyczna centrali	Centrala przechodzi do stanu bezpiecznego zgodnie z algorytmem producenta. BMS nie może wymusić dalszej pracy.
Tryb serwisowy lokalny	Zdalny start z BMS zablokowany. W BMS widoczny status serwisowy.
Sygnał ppoż. / awaryjny	Reakcja zgodna z projektem branżowym i uzgodnieniami ppoż. Sygnały bezpieczeństwa powinny być realizowane sprzętowo, niezależnie od komunikacji sieciowej.

Minimalne sygnały binarne jako fallback

- Zezwolenie pracy / blokada pracy z BMS lub systemu nadrzędnego.
- Potwierdzenie pracy centrali.
- Awaria zbiorcza.
- Blokada ppoż. / sygnał bezpieczeństwa - zgodnie z odrębnymi uzgodnieniami.
- Tryb serwisowy / blokada lokalna - zalecane jako osobny status.

4.9 Wymagania dokumentacyjne i odbiorowe

4.9.1. Dokumenty wymagane od dostawcy automatyki

- Schemat elektryczny szafy automatyki każdej centrali, z oznaczeniami zacisków, zabezpieczeń, falowników i elementów wykonawczych.
- Lista I/O sterownika centrali: wejścia, wyjścia, czujniki, siłowniki, presostaty, termostaty, falowniki, sygnały DX / AHU KIT.
- Opis algorytmu pracy centrali: sekwencje grzania, chłodzenia, odzysku, osuszania, komory mieszania, przeciwzamrożenia i alarmów.
- Tabela rejestrów Modbus: adres, nazwa, opis, typ danych, jednostka, skalowanie, zakres, R/W, wartość domyślna, reakcja na błąd.
- Lista kodów alarmów i ostrzeżeń z opisem przyczyny oraz sposobem kasowania.

- Kopia programu / backup konfiguracji sterownika, HMI, falowników i bramek komunikacyjnych - w zakresie możliwym do przekazania inwestorowi.
- Hasła serwisowe / poziomy dostępu lub procedura dostępu serwisowego uzgodniona z inwestorem.
- Protokół uruchomienia i protokół testów komunikacji z BMS.

4.9.2. Testy odbiorowe integracji

- Test odczytu wszystkich punktów statusowych i pomiarowych.
- Test zapisu nastaw: temperatura, tryb pracy, wydajność / stopień pracy, wilgotność - tam gdzie dotyczy.
- Test start/stop z BMS z potwierdzeniem stanu na centrali.
- Test awarii zbiorczej i minimum jednego kodu alarmowego.
- Test alarmu filtra lub symulacji przekroczenia dP / presostatu.
- Test blokady przeciwwamrożeniowej / serwisowej jako stanu widocznego w BMS.
- Test utraty komunikacji: centrala ma przejść w przewidziany tryb i nie utracić zabezpieczeń.
- Test powrotu komunikacji i synchronizacji stanu w BMS.
-

4.10 Proponowany zapis do uzgodnienia / oferty

Każda centrala wentylacyjna NW1, NW2, NW3 i NW4 ma być wyposażona w autonomiczny sterownik automatyki z lokalnym panelem HMI. Sterownik centrali realizuje samodzielnie wszystkie funkcje regulacyjne, zabezpieczeniowe i awaryjne, w szczególności zabezpieczenie przeciwwamrożeniowe, obsługę wentylatorów, nagrzewnic, chłodnic, odzysku ciepła, przepustnic, alarmów i blokad serwisowych.

System BMS pełni funkcję nadrzędną w zakresie wizualizacji, harmonogramów, zadawania parametrów pracy, odczytu stanów, alarmów, pomiarów i trendów. Komunikacja z BMS ma być zrealizowana lokalnie przez Modbus TCP/IP. W przypadku zastosowania Modbus RTU wymagane jest zapewnienie bramki Modbus TCP/IP.

Dostawca automatyki zobowiązany jest przekazać kompletną tabelę rejestrów Modbus dla każdej centrali, obejmującą nazwy punktów, adresy, typy danych, jednostki, skalowanie, zakresy nastaw, prawa odczytu/zapisu, wartości domyślne oraz opis kodów alarmowych.

W przypadku utraty komunikacji z BMS każda centrala musi kontynuować bezpieczną pracę według ostatniego poprawnego trybu lub harmonogramu lokalnego, z zachowaniem wszystkich zabezpieczeń. Awaria komunikacji ma być sygnalizowana lokalnie i przekazana do BMS po powrocie komunikacji. Same sygnały start/stop i awaria zbiorcza nie są wystarczającą integracją BMS i mogą stanowić jedynie rozwiązanie awaryjne / fallback.

4.11 Checklista odbiorowa

Lp.	Opis punktu kontrolnego	TAK / NIE / UWAGI
1	Potwierdzono przypisanie kart doboru do NW1, NW2, NW3 i NW4.	TAK / NIE / UWAGI
2	Każda centrala posiada własny sterownik i lokalny panel HMI.	TAK / NIE / UWAGI
3	Dostawca przekazał tabelę rejestrów Modbus.	TAK / NIE / UWAGI
4	BMS odczytuje status pracy, tryby, alarmy i kody błędów.	TAK / NIE / UWAGI
5	BMS może zadawać tryb pracy, temperaturę, wydajność i reset awarii kasowalnych.	TAK / NIE / UWAGI
6	Dla central basenowych dostępny jest pomiar i zadawanie wilgotności oraz status osuszania.	TAK / NIE / UWAGI
7	Dostępny jest alarm filtrów / spadku ciśnienia na filtrach.	TAK / NIE / UWAGI
8	Dostępne są statusy nagrzewnic, chłodnicy DX, odzysku i przepustnic.	TAK / NIE / UWAGI
9	Przetestowano utratę komunikacji i powrót komunikacji.	TAK / NIE / UWAGI
10	Przekazano dokumentację powykonawczą, hasła / dostęp serwisowy i backup konfiguracji.	TAK / NIE / UWAGI

4.12 Załącznik A. Minimalna mapa punktów integracyjnych

Tabela stanowi minimalny zakres punktów do uzgodnienia dla każdej centrali. Ostateczna mapa powinna zostać przygotowana przez dostawcę automatyki w postaci tabeli rejestrów Modbus.

Funckja	Rejestr	Centrala	Typ	Uwagi
Start/stop / zezwolenie pracy	Zapis	Wszystkie	BOOL	Sterowanie nadrzędne z BMS.
Status pracy centrali	Odczyt	Wszystkie	ENUM	Wyłączona / gotowa / praca / awaria / serwis.
Tryb pracy zadany	Zapis	Wszystkie	ENUM	Auto / nominalny / ekonomiczny / nocny.
Tryb pracy aktualny	Odczyt	Wszystkie	ENUM	Tryb wynikowy sterownika.
Temperatura zadana	Zapis	Wszystkie	REAL	Zakres wg funkcji centrali.
Temperatura nawiewu	Odczyt	Wszystkie	REAL	°C.
Temperatura wywiewu / pomieszczenia	Odczyt	Wszystkie	REAL	°C.
Wybór regulacji nawiew/wywiew	Zapis	Wszystkie	ENUM	Zgodnie z wymaganiem projektu.
Wydajność zadana	Zapis	Wszystkie	REAL/ENUM	% lub stopnie.
Wydajność aktualna nawiewu	Odczyt	Wszystkie	REAL	% / Hz / rpm / m3/h.
Wydajność aktualna wywiewu	Odczyt	NW1, NW4 / gdzie dotyczy	REAL	% / Hz / rpm / m3/h.
Awaria zbiorcza	Odczyt	Wszystkie	BOOL	Alarm główny.
Kod awarii	Odczyt	Wszystkie	INT	Opis kodów w dokumentacji.
Kasowanie awarii	Zapis	Wszystkie	BOOL impuls	Tylko awarie kasowalne.

Opis	Kierunek	Canale	Typ	Wagi
Alarm filtra	Odczyt	Wszystkie	BOOL/REAL	Presostat lub dP.
Alarm przeciwwamrozeniowy	Odczyt	Wszystkie	BOOL	Priorytetowy alarm bezpieczeństwa.
Pozycja zaworu nagrzewnicy	Odczyt	Wszystkie	REAL	0-100%.
Zapotrzebowanie grzania	Odczyt	Wszystkie	REAL/BOOL	0-100% lub status.
Zapotrzebowanie chłodu / DX	Odczyt	NW1, NW4 / gdzie dotyczy	REAL/BOOL	Status chłodnicy lub AHU KIT.
Wilgotność zadana	Zapis	NW1, NW4 / basen	REAL	RH %.
Wilgotność aktualna	Odczyt	NW1, NW4 / basen	REAL	RH %.
Tryb osuszania	Odczyt/zapis	NW1, NW4 / basen	ENUM/BOOL	Do potwierdzenia algorytmem AHU.
Pozycja komory mieszania	Odczyt	NW1, NW4 / gdzie dotyczy	REAL	0-100% lub udział przepustnic.
Stan odzysku / bypassu	Odczyt	NW1, NW4 / gdzie dotyczy	ENUM	Aktywny / bypass / odszranianie.
Licznik godzin pracy	Odczyt	Wszystkie	DINT/REAL	Do planowania serwisu.
Tryb serwisowy lokalny	Odczyt	Wszystkie	BOOL	Blokada zdalnego startu.

PROJEKTANT

mgr inż. Adam Lal

nr upr.: MAP/0223/POOS/11

w specjalności sanitarnej

MAP/IS/0392/11

mgr inż. Adam Lal
 upr. bud. do proj. MAP/0223/POOS/11
 upr. bud. do kier. robotami MAP/0239/OWOS/13
 w specj. instalacyjnej w ... sieci, instalacji
 urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych
 wodociągowych i kanalizacyjnych