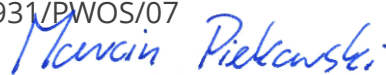


PROJEKT WYKONAWCZY

STEROWANIE INSTALACJĄ HVAC POPRZECZ SYSTEM BMS DLA HALI DOLNEJ

OBIEKT:	Zakład produkcyjny TI POLAND Wyszaków 07-200 ul. Świętojańska 130A
INWESTOR:	TI POLAND sp. z o.o. Bielsko-Biała 43-346 ul. Bestwińska 143a
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	INSTALPOL sp. z o.o., Bielsko-Biała, ul. Piastowska 55/1
KONTAKT:	+48 730 059 500 www.instalpol.com.pl
FAZA PROJEKTU:	Projekt wykonawczy
ZAKRES OPRACOWANIA:	Wewnętrzne instalacje HVAC: Sterowanie instalacją HVAC poprzez system BMS z funkcją zdalnego monitoringu dla hali dolnej zakładu TI POLAND w Wyszakowie.
NAZWY I KODY:	45300000 – 0; Roboty instalacyjne w budynkach
AUTOR PROJEKTU:	inż. Marcin Piekarski Uprawnienia budowlane: SLK/1931/PWOS/07
OPRACOWAŁ:	inż. Marcin Piekarski
SPRAWDZIŁ:	-
DATA: / SYMBOL:	2025-11-26 / 5121
LICZBA STRON:	47

A handwritten signature in blue ink, reading 'Marcin Piekarski', is placed over the printed name and license information of the project author.

PROJEKT ZAWIERA

Wykaz skrótów	4
1. Podstawa opracowania	6
2. Normy i przepisy	6
3. Założenia do projektu	7
3.1. Założenia wyjściowe	7
4. Przeznaczenie projektowanej instalacji oraz logika działania	7
4.1. Podsumowanie logiki sterowania:	7
4.2. Funkcjonowanie instalacji w trybie zimowym i letnim	7
4.3. Zima – sezon grzewczy	8
4.3.1. Węzeł cieplny	8
4.3.2. Chłodzenie hali urządzeniami FCU	8
4.3.3. Centrala wentylacyjna AHU	8
4.3.4. Nagrzewnice AGW na hali	9
4.3.5. Ogrzewanie grzejnikowe - antresola	9
4.3.6. Automatyczne świetliki dachowe	10
4.3.7. Wentylatory wywiewne - stanowiskowe	10
4.4. Lato – poza sezonem grzewczym	10
4.4.1. Węzeł cieplny	10
4.4.2. Chłodzenie hali urządzeniami FCU	10
4.4.3. Centrala wentylacyjna AHU	10
4.4.4. Nagrzewnice na hali	10
4.4.5. Ogrzewanie grzejnikowe - antresola	10
4.4.6. Automatyczne świetliki dachowe	10
4.4.7. Wentylatory wywiewne - stanowiskowe	10
5. Potrzeby cieplne (OZC)	11
5.1. Oszacowanie potrzeb cieplnych	11
5.2. Ograniczenie mocy szczytowej	12
5.3. Wymagany nośnik ciepła	12
5.4. Węzeł cieplny - zdalaczynny	12
6. Odbiorniki ciepła	12
6.1. Ogrzewanie nagrzewnicami - AGW	12
6.2. Ogrzewanie grzejnikowe	13
6.3. Podgrzewanie wentylacji	13
7. Instalacja ogrzewania	14
8. Potrzeby chłodzenia (OZCh)	14
8.1. Oszacowanie potrzeb chłodzenia	14
8.2. Wymagany nośnik chłodu	14
9. Źródła chłodu	14
9.1. Agregaty skraplające	14
10. Odbiorniki chłodu	15
10.1. Chłodzenie poprzez klimakowenktry	15
10.2. Chłodzenie wentylacji	15
11. Instalacja chłodzenia wodą lodową	16
12. Próby i odbiór instalacji	16
12.1. Próby instalacji grzewczej/chłodzącej	16
13. Wytyczne dla branż	

.....	16
13.1. Wytyczne HVAC.....	16
13.2. Wytyczne konstrukcyjne.....	16
13.3. Wytyczne elektryczne.....	17
13.3.1. Urządzenie wymagające zasilania energią elektryczną.....	17
13.4. Wytyczne sterowania i automatyki.....	19
13.4.1. Urządzenie do sterowania.....	20
13.5. Wytyczne dotyczące istniejącej wentylacji wywiewnej i procesowej.....	20
13.6. Wytyczne przeciwpożarowe (p.poż).....	21
13.7. BHP.....	21
14. Karty doborowe urządzeń i obliczenia.....	21
14.1. Sterownik BACnet red5 plus 03-DIN-CPU.....	22
14.2. Moduł – RED 03-DIN-8xP.....	22
14.1. Ciepłomierz kołnierzowy ultradźwiękowy Ultraheat.....	23
14.2. Wodomierz Meistream.....	24
14.3. Nadajnik impulsów MRIMei.....	25
14.4. Przelicznik wskazujący UC.....	26
14.5. Zawór regulacyjny 2-drogowy EV 1.....	27
14.6. Czujnik ciśnienia różnicowego 1.....	28
14.7. Zawór strefowy C2QP 6.....	28
14.8. Siłownik obrotowy CQ do zaworów strefowych 4.....	30
14.9. Regulatory silników AC sygnałem 0-10V ARWE 1.....	31
14.10. Czujnik temperatury TT-O w obudowie 2.....	32
14.11. Kontaktrony najazdowe HO 0.....	33
15. Uwagi końcowe wspólne dla wszystkich instalacji.....	33
16. Materiały.....	35
16.1. Urządzenia automatycznej regulacji i sterowania.....	35
16.2. Instalacje rurowe - ogrzewanie.....	35
16.3. Instalacje wentylacyjne.....	35
16.4. Podkonstrukcje i zawiesia pod instalacje rurowe i urządzenia.....	35
16.5. Konsultanci przy projekcie.....	36
16.5.1. Zestawienia podstawowych materiałów.....	36
16.5.2. Urządzenia automatycznej regulacji i sterowania.....	36
16.5.3. Zawory i sterowanie przepływem.....	36
16.5.4. Instalacja grzewcza.....	37
16.5.5. Uchwyty.....	38
16.5.6. Materiał uzupełniający wyspecyfikowany jednostkowo - do indywidualnego obmiaru przez wykonawcę.....	38
17. Załączniki.....	41
17.1. Kopia uprawnień budowlanych.....	41
17.2. Kopia zaświadczenia o członkostwie w ŚOIIB.....	43
17.3. Oświadczenie Projektanta.....	44
18. Rysunki.....	45
18.1. MODEL INSTALACJI w 2D/3D.....	45
18.2. SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI.....	45
18.3. SCHEMAT IDEOWY STEROWANIA.....	45

Wykaz skrótów

W tabeli poniżej zestawiono skróty i oznaczenia stosowane w dokumentacji systemów HVAC. Dla zachowania przejrzystości oraz zgodności z praktyką branżową w projekcie uwzględniono zarówno skróty polskie, jak i angielskie – te drugie są powszechnie używane w projektach, systemach automatyki (BMS) oraz oprogramowaniu projektowym. Tam, gdzie było to możliwe, zastosowano odpowiedniki w języku polskim.

Skrót	Rozwinięcie	Opis / Znaczenie
0-10VFC	<i>0–10 Volt Fan Controller</i>	Sterownik prędkości obrotowej wentylatorów jednofazowych AC sterowany sygnałem 0–10 VDC. Umożliwia płynną regulację obrotów wentylatorów z poziomu systemu BMS.
AGW	<i>Aparat Grzewczo-Wentylacyjny</i>	Urządzenie grzewcze z wentylatorem, stosowane głównie w halach i magazynach. Umożliwia nadmuch ciepłego powietrza. Zasilane najczęściej wodą grzewczą lub glikolem. Nie realizuje chłodzenia.
AHU	<i>Air Handling Unit</i>	Centrala wentylacyjna – urządzenie do uzdatniania i dystrybucji powietrza w obiekcie.
AKPiA	<i>Automatyka Kontrolno-Pomiarowa i Aparatura</i>	Zespół urządzeń i systemów służących do pomiaru, nadzoru i automatycznego sterowania procesami w instalacjach technicznych, np. HVAC, BMS czy instalacjach przemysłowych.
BMS	<i>Building Management System</i>	System zarządzania budynkiem – automatyka i monitoring instalacji.
CH	<i>Chłodzenie (Cooling)</i>	Wskazanie funkcji lub elementów instalacji chłodzącej.
CHW	<i>Chłodnica Wodna (Cooling Coil)</i>	Wymiennik ciepła montowany w AHU lub FCU, służący do chłodzenia powietrza przy użyciu glikolu lub wody lodowej.
CWU	<i>Ciepła Woda Użytkowa</i>	Woda podgrzewana do celów użytkowych (mycie, higiena itp.).
DTR	<i>Dokumentacja Techniczno-Ruchowa</i>	Dokumentacja eksploatacyjna urządzeń.
EV	<i>Electrovalve</i>	Zawór elektryczny – zawór regulowany siłownikiem.
FCU	<i>Fan Coil Unit</i>	Klimakonwektor – jednostka końcowa systemu HVAC z wentylatorem i wymiennikiem. Może pracować: – w trybie chłodzenia (zasilana schłodzonym glikolem/wodą lodową), – w trybie ogrzewania (zasilana wodą grzewczą lub glikolem).
HT	<i>Grzanie (Heating)</i>	Wskazanie funkcji lub elementów instalacji grzewczej.
HTW	<i>Nagrzewnica Wodna (Heating Coil)</i>	Wymiennik ciepła montowany w AHU lub FCU, służący do ogrzewania powietrza przy użyciu wody grzewczej lub roztworu glikolu.
HVAC	<i>Heating, Ventilation and Air Conditioning</i>	Ogrzewanie, wentylacja i klimatyzacja.
LC	<i>Licznik Chłodu</i>	Licznik energii chłodniczej – pomiar zużycia chłodu w systemie.
LH	<i>Licznik Ciepła (Heat)</i>	Licznik energii cieplnej – pomiar zużycia ciepła w systemie.
MPEC	<i>Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej</i>	Dostawca ciepła z sieci miejskiej.

PICV	<i>Pressure Independent Control Valve</i>	Zawór regulacyjny z niezależnym (dynamicznym) równoważeniem przepływu.
PI	<i>Pressure Indicator</i>	Czujnik ciśnienia – mierzy ciśnienie w instalacji.
PIVC	<i>Pressure Independent Valve Control</i>	Zawór regulacyjny niezależny od ciśnienia (stosowane zamiennie z PICV).
RH	<i>Relative Humidity</i>	Czujnik wilgotności Pomiar wilgotności względnej powietrza.
SA.BMS	<i>Szafa Automatyki BMS</i>	Szafa z urządzeniami sterującymi i modułami systemu BMS.
TI	<i>Temperature Indicator</i>	Czujnik temperatury – punkt pomiarowy temperatury powietrza lub wody.
UPS	<i>Uninterruptible Power Supply</i>	Zasilacz awaryjny
ZR	<i>Zawór Regulacyjny</i>	Element armatury służący do sterowania przepływem czynnika.

OPIS TECHNICZNY

Celem systemu BMS jest centralne zarządzanie, monitoring i optymalizacja pracy instalacji HVAC.

1. Podstawa opracowania

Projekt niniejszy opracowano w oparciu o:

- Zlecenie inwestora.
- Projekt budowlany budynku.
- Uzgodnienia rozwiązań technicznych z zleceniodawcą.
- Obowiązujące przepisy, normy i zasady wiedzy technicznej.

2. Normy i przepisy

Normy i przepisy:

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U. nr 75 poz. 690 z dn. 15.06.2002r z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.
- PN-EN 378-1:2017-03 Instalacje ziębnicze i pompy ciepła — Wymagania dotyczące bezpieczeństwa i ochrony środowiska.
- PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze.
- Norma PN 93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania.
- PN-B-03430/Az3 Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.
- PN-B-02421 Izolacja cieplna przewodów.
- PN-B-03420 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
- PN-B-03421 Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
- PN-EN 12831 z czerwca 2006r „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego”.
- PN-EN ISO 6946:2004 - Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.
- PN-EN 12828:2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Projektowanie wodnych instalacji

centralnego ogrzewania".

- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji – COBRTI Instal, zeszyty 1-12.

3. Założenia do projektu

Sterowanie ogrzewaniem będzie obejmować dystrybucję ciepła oraz monitoring zużycia energii.

Przygotowanie ciepłej wody użytkowej i instalacja cyrkulacyjna nie wchodzi w zakres projektu.

3.1. Założenia wyjściowe

Sterowanie HVAC ma zapewnić:

- Dystrybucję ciepła na potrzeby ogrzewania dolnej hali produkcyjnej oraz przyległych przestrzeni magazynowych.
- Dystrybucję ciepła na potrzeby ogrzewania grzejnikowego pomieszczeń socjalnych znajdujących się na antresoli hali dolnej.
- Organicznie możliwości wykluczającego się działania ogrzewania oraz chłodzenia poprzez blokadę działania nagrzewnic wodnych na hali dolnej.
- Monitoring działania wentylatorów wywiewnych wentylacji lokalnej – odciągi z maszyn.
- Monitoring stanu otwarcia zautomatyzowanych świetlików dachowych.

4. Przeznaczenie projektowanej instalacji oraz logika działania

4.1. Podsumowanie logiki sterowania:

- BMS steruje: grzejniki (ogólnie), monitoring zużycia
- BMS steruje warunkowo: AGW aktywne tylko przy braku chłodzenia
- BMS nie steruje, tylko monitoruje: FCU, AHU, wentylatory stanowiskowe, świetliki

4.2. Funkcjonowanie instalacji w trybie zimowym i letnim

Instalacja działa w dwóch podstawowych trybach sezonowych: zimowym i letnim.

W sezonie zimowym:

- Źródłem ciepła jest węzeł MPEC.
- System BMS steruje nagrzewnicami AGW, pośrednio grzejnikami oraz nadzoruje pracę centrali wentylacyjnej.
- Układ chłodzenia FCU jest (powinien być) wyłączony.

W sezonie letnim:

- Źródło ciepła (węzeł MPEC) oraz urządzenia grzewcze są dezaktywowane.
- Uruchamiany jest (powinien być) układ chłodzenia z FCU.
- Wentylacja mechaniczna działa (powinna) w trybie chłodzenia.

Poniższa tabela syntetyzuje logikę działania BMS względem głównych komponentów HVAC w zależności od sezonu.

Element	Zima – stan	Lato – stan	Sterowanie / Nadzór / Uwagi
Węzeł cieplny (MPEC)	Aktywne	Nieaktywne	Źródło ciepła
FCU – chłodzenie hali	Nieaktywne	Aktywne	Autonomiczne, bez ingerencji z BMS, monitoring zużycia
AHU – wentylacja hali	Aktywne (grzanie)	Aktywne (chłodz.)	Autonomiczne, bez ingerencji z BMS, monitoring zużycia
AGW – nagrzewnice grzewcze	Aktywne	Nieaktywne	Sterowane przez BMS, monitoring zużycia
Grzejniki – antresola	Aktywne	Nieaktywne	Lokalnie termostaty, centralnie z BMS
Świetliki dachowe	Monitoring	Monitoring	Autonomiczne, bez ingerencji z BMS,
Wentylatory wyciągowe stanowisk	Monitoring	Monitoring	Autonomiczne, bez ingerencji z BMS,

Uzupełnienie:

- **Wentylacja (centrala CP)** – zgodnie z tabelą powyżej.
- **Chłodzenie hali (FCU)** – zgodnie z tabelą powyżej.
- **Ogrzewanie hali (AGW)** – praca warunkowa: System ogrzewania uruchamiany jest wyłącznie w przypadku braku aktywnego zapotrzebowania na chłodzenie. Sterowanie nagrzewnicami realizowane jest z poziomu BMS, z możliwością konfigurowalnego grupowania – użytkownik może przypisywać wybrane nagrzewnice pod określony czujnik temperatury zlokalizowany na hali.
- **Ogrzewanie grzejnikowe na antresoli** – cała grupa grzejników sterowana centralnie przez BMS (siłowniki Belimo EV); jednocześnie poszczególne grzejniki wyposażone są w niezależne termostaty umożliwiające autonomiczne działanie.
- **Odciały miejscowe (wentylatory stanowiskowe)** – zgodnie z tabelą powyżej.
- **Świetliki dachowe (klapy)** – zgodnie z tabelą powyżej.

4.3. Zima – sezon grzewczy

4.3.1. Węzeł cieplny

Działa węzeł ciepła MPEC i na halę dolną dostarczane jest ciepło tj. czynnik grzewczy zgodnie z punktem 5.3 niżej, którego nadciśnienie jest wystarczające do pokrycia oporów hydraulicznych instalacji wewnętrznej. Pomiar ciepła następuje na granicy hali – wejście instalacji do obiektu.

4.3.2. Chłodzenie hali urządzeniami FCU

Projektowany system BMS nie ingeruje w logikę działania systemu chłodzenia z FCU.

Chłodzenie hali w zimie nie powinno zasadniczo mieć miejsca. Agregat skraplający wyłączony, urządzenia FCU zatrzymane.

Licznik chłodu [AHU.LC] służy do kontroli faktycznego poboru chłodu przez urządzenia FCU.

4.3.3. Centrala wentylacyjna AHU

Projektowany system BMS nie ingeruje w logikę działania systemu wentylacji centralnej.

Centrala wentylacyjna [AHU] załączona, dostarcza świeże powietrze, które jest wstępnie ogrzewane czynnikiem wodnym z węzła.

Sugestia projektanta: Projektant zaleca zmianę układu nagrzewnicy wodnej na układ z czynnikiem glikolowym, z zastosowaniem wymiennika pośredniczącego. Celem tej modyfikacji jest zabezpieczenie wodno-powietrznego wymiennika ciepła (sekcji grzewczej centrali) przed zamarznięciem oraz umożliwienie ograniczenia intensywności grzania w okresie zimowym – według odrębnego opracowania.

Licznik ciepła [AHU.LH] służy do kontroli faktycznego poboru ciepła przez centralę wentylacyjną.

4.3.4. Nagrzewnice AGW na hali

Działanie nagrzewnic oparte o pomiar temperatury. Czujniki temperatury [TI.P.x] wewnętrznej umieszczone w wybranych miejscach hali i magazynów – tworzą siatkę pomiarową, a wartości temperatury są odczytywane z poziomu BMS. Ilość i lokalizacja czujników zgodnie z punktem 18.1 niżej, 18.3 niżej.

Aparaty grzewczo-wentylacyjne [AGW.x.x.], zamontowane wzdłuż ścian południowej i północnej hali oraz w części magazynów, są grupowane w systemie BMS i przypisywane do wskazanego czujnika [TI.P.x]. System umożliwia dynamiczne, wirtualne „przepinanie” nagrzewnic między czujnikami — z poziomu interfejsu użytkownika.

Każda grupa nagrzewnic (przypisana do konkretnego czujnika) działa w trybie termostatycznym na podstawie:

- zadanych temperatur: roboczej, obniżonej, bezpieczeństwa,
- harmonogramu tygodniowo-godzinowego.

Włączenie grupy nagrzewnic obejmuje:

- otwarcie zaworu doprowadzającego medium grzewcze [AGW.x.x.ZR],
- uruchomienie wentylatora przez regulator [AGW.x.x.0-10VFC].

Wyłączenie polega na:

- zamknięciu zaworu [AGW.x.x.ZR],
- zatrzymaniu pracy wentylatora przez regulator [AGW.x.x.0-10VFC].

Wentylator uruchamiany jest z opóźnieniem programowalnym względem rozpoczęcia otwierania zaworu zwrotnego (na powrocie czynnika grzewczego) poprzez siłownik [AGW.x.x.ZR.S]. Domyślna wartość opóźnienia wynosi 1 minutę.

Po tym czasie regulator [0-10VFC] wentylatora załączy go do pracy na najniższym biegu.

W przypadku utrzymującego się niedogrzańcia pomieszczenia, BMS automatycznie zwiększa wydajność wentylatora o 10% co 10 minut. Obie wartości są konfigurowalne z poziomu użytkownika.

Dodatkowo przewidziano programowalną histerezę temperatury dla stanów załączania i wyłączania – również dostępną do edycji w interfejsie BMS.

4.3.5. Ogrzewanie grzejnikowe - antresola

Grzejniki w pomieszczeniach na antresoli są podłączone hydraulicznie z tego samego obiegu co nagrzewnice. Projektuje się ich działanie w oparciu o grzewcze medium wodne regulowane przez zawór

[G.A.ZR] w zakresie przepływu i stabilizacji ciśnienia różnicowego [GA.ZR.PI] zgodnie z punktem 6.2 niżej.

Załączenie oraz wyłączenie indywidualnego grzejnika pozostają w domenie zaworu termostatycznego.
Sugestia projektanta: Projektant zaleca podłączenie tych odbiorników do zdalnego systemu kontroli temperatury w pomieszczeniach – według odrębnego opracowania.

4.3.6. Automatyczne świetliki dachowe

Projektowany system BMS nie ingeruje w dotychczasową logikę korzystania z automatycznych świetlików dachowych [ŚD.x].

BMS monitoruje jednokierunkowo (wskazuje) stan otwarcia świetlików dachowych [ŚD.x].

4.3.7. Wentylatory wywiewne - stanowiskowe

Projektowany system BMS nie ingeruje w dotychczasową logikę korzystania z wentylacji wyciągowej przy stanowiskach produkcyjnych.

BMS monitoruje jednokierunkowo (wskazuje) stan załączenia wentylatorów wyciągowych [W.x.] przy stanowiskach.

4.4. Lato – poza sezonem grzewczym

4.4.1. Węzeł cieplny

Węzeł cieplny MPEC jest wyłączony. Brak przepływu medium w instalacji ogrzewczej.

4.4.2. Chłodzenie hali urządzeniami FCU

Projektowany system BMS nie ingeruje w logikę działania systemu chłodzenia z FCU.

Licznik chłodu [FC.LC] służy do kontroli faktycznego poboru chłodu przez urządzenia FCU.

4.4.3. Centrala wentylacyjna AHU

Projektowany system BMS nie ingeruje w logikę działania systemu wentylacji centralnej z AHU.

Centrala wentylacyjna [AHU] załączona, dostarcza świeże powietrze, które jest wstępnie chłodzone czynnikiem pośredniczącym (glikol) przez agregat skraplający [AHU.CH].

Licznik chłodu [AHU.LC] służy do kontroli faktycznego poboru chłodu przez centralę wentylacyjną.

4.4.4. Nagrzewnice na hali

Nagrzewnice [AGW.x.x.] nie działają. Silniki wentylatorów pozostają wyłączone, a zawory [AGW.x.x.ZR] na dopływie medium grzewczego są zamknięte.

4.4.5. Ogrzewanie grzejnikowe - antresola

Grzejniki nie działają. Zawór [G.A.ZR] na dopływie medium grzewczego jest zamknięty.

4.4.6. Automatyczne świetliki dachowe

Projektowany system BMS nie ingeruje w dotychczasową logikę korzystania z automatycznych świetlików dachowych [ŚD.x].

BMS monitoruje jednokierunkowo (wskazuje) stan otwarcia świetlików dachowych [ŚD.x].

4.4.7. Wentylatory wywiewne - stanowiskowe

Projektowany system BMS nie ingeruje w dotychczasową logikę korzystania z wentylacji wyciągowej przy stanowiskach produkcyjnych.

BMS monitoruje jednokierunkowo (wskazuje) stan załączenia wentylatorów wyciągowych [W.x.] przy stanowiskach.

5. Potrzeby cieplne (OZC)

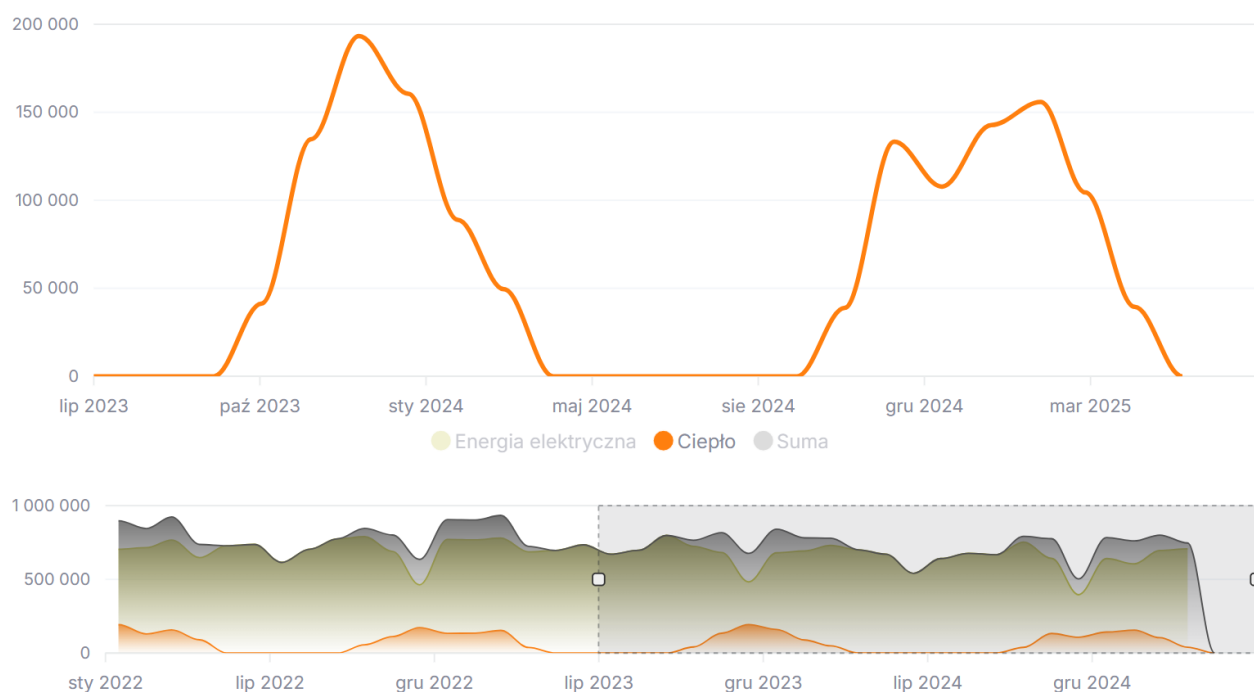
5.1. Oszacowanie potrzeb cieplnych

Ciepło dostarczane do obiektu jest i będzie nadal opomiarowywane za pomocą liczników ciepła zainstalowanych na wejściu instalacji zdalaczynnej do węzła cieplnego, zlokalizowanego w odrębnym budynku.

Na podstawie analizy rzeczywistych danych pomiarowych ustalono, że średnia moc grzewcza dostarczana przez węzeł w okresie zimowym wynosiła:

- 210 kW w lutym 2025 r.,
- 280 kW w grudniu 2024 r.

Należy podkreślić, że zgodnie z wieloletnimi obserwacjami eksploatacyjnymi, największe zapotrzebowanie na moc cieplną przypada na miesiące styczeń i luty.



Ilustracja 1. Zużycie ciepła miejskiego przez cały zakład w ostatnich dwóch sezonach grzewczych [kWh].

Natomiast chwilowa moc cieplna mogła istotnie przewyższać wartości średnie, zwłaszcza w trakcie uruchamiania instalacji po dłuższych przerwach w pracy np. po świętach.

Nie jest znany faktyczny rozdział całkowitej ilości dostarczonego ciepła pomiędzy poszczególne instalacje, ponieważ nie są one wyposażone w podliczniki ciepła. Nie został również w pełni rozpoznany wpływ ciepła odpadowego, przekazywanego z procesów technologicznych do powietrza (oraz struktury obiektu) w hali produkcyjnej. Zjawisko to wynika głównie z wykorzystania energii elektrycznej, między innymi w procesie termoformowania produktu.

Jednocześnie należy zauważyć, że znaczna część zapotrzebowania na moc grzewczą na halach

produkcyjnych wynika z działania wentylacji wywiewnej - procesowej (związana z produkcją).

Ze względu na brak dostępu do archiwalnych projektów i danych odnośnie do wykonanego faktycznie ogrzewania dla poszczególnych części (wentylacja, ogrzewanie grzejnikowe) szczytowe zapotrzebowania medium grzewczego ustalono wskaźnikowo.

Wartość łączna zapotrzebowania obiektu na energię cieplną i uśrednioną moc grzewczą (wodne medium grzewcze) pochodzi ze zbioru danych inwestora (system EnobEMS).

5.2. Ograniczenie mocy szczytowej

Z uwagi na brak całorocznej opłaty za moc zamówioną w umowie z MPEC, nie ma potrzeby ograniczania jednoczesnej pracy odbiorników ciepła.

System BMS, wykorzystując bieżące informacje z zaworów [AGW.x.ZR] (ilość jednocześnie działających AGW przekłada się na moc grzewczą), tworzy potencjalne narzędzie do ograniczania liczby nagrzewnic pracujących równocześnie, co może przyczynić się do zmniejszenia chwilowej mocy maksymalnej. Funkcjonalność tę należy traktować jako opcję możliwą do wdrożenia w ramach dalszej konfiguracji systemu.

5.3. Wymagany nośnik ciepła

Parametry temperaturowe w instalacji ogrzewania wynikają z warunków dostawy ciepła zgodnie z punktem 7.1 (punkt obliczeniowy przy temperaturze zewnętrznej -20°C).

Instalacja działają w oparciu o ciepło o parametrach:

- Instalacja ogrzewania wentylacji o parametrach wody grzewczej $80/60^{\circ}\text{C}$.
- Instalacja ogrzewania grzejnikowego o parametrach wody grzewczej $80/60^{\circ}\text{C}$. Źródła ciepła

5.4. Węzeł cieplny - zdalaczynny

Dostawcą ciepła miejskiego do obiektu jest przedsiębiorstwo energetyki cieplnej PEC Wyszków.

W sezonie grzewczym parametry po stronie pierwotnej węzła cieplnego wynoszą $100^{\circ}\text{C} / 65^{\circ}\text{C}$, przy zamówionej mocy cieplnej 500 kW. W warunkach obliczeniowych dla III strefy klimatycznej (-20°C) odpowiada to przepływowi około $12,6\text{ m}^3/\text{h}$ po stronie wysokoparametrowej. Strona wtórna (niskoparametrowa) zasilana jest wodą grzewczą o parametrach $80^{\circ}\text{C} / 60^{\circ}\text{C}$

Nie projektuje się zmian po stronie pierwotnej węzła ciepła.

Nie przewiduje się prac modernizujących instalację po stronie wtórnej węzła ciepła.

Projekt zakłada możliwe ograniczenie wydajności pomp obiegowych w węźle i dostosowanie jej do rzeczywistych potrzeb. W tym celu zawory regulacyjne w najodleglejszych hydraulicznie fragmentach instalacji [AGW.3.5.ZR, AGW.1.3.ZR] zostały zaprojektowane w wersji z króćcami pomiarowymi (PT).

6. Odbiorniki ciepła

Podstawowe prace przewidziane w projekcie ingerujące w istniejące instalacje rurowe koncentrują się na montażu zaworów i przepustnic wraz z siłownikami oraz liczników ciepła.

6.1. Ogrzewanie nagrzewnicami - AGW

Dolna hala produkcyjna oraz przyległe do niej magazyny wyposażone są w istniejące aparaty grzewczo-wentylacyjne [AGW.x.x], pochodzące od różnych producentów. Przeważają urządzenia firmy VTS z serii Volcano model VR2, które przyjęto jako referencyjne w dalszej części projektu – np. dla wytycznych elektrycznych zgodnie z punktem 13.3.1 niżej.

W przypadku innego typu urządzenia, wykonawca powinien dokonać jego podłączenia w sposób analogiczny. W razie wątpliwości, wykonawca skonsultuje się z projektantem, w ramach nadzoru autorskiego.

Projekt przewiduje doposażenie każdej nagrzewnicy w zawór regulacyjny [AGW.x.x.ZR] niezależny od ciśnienia (PIVC), wyposażony w siłownik [AGW.x.x.ZR.S].

Obecnie zainstalowane nagrzewnice wyposażone są w wentylatory z silnikami AC, które zostaną podłączone do systemu BMS za pośrednictwem regulatorów silników AC, sterowanych sygnałem 0–10 V [AGW.x.x0-10VFC]. W przypadku nowszych urządzeń z silnikami EC możliwe jest bezpośrednie sterowanie z poziomu systemu BMS, bez potrzeby stosowania dodatkowych regulatorów.

Sugestia projektanta: Choć projekt nie zakłada instalacji nowych nagrzewnic, z uwagi na wiek istniejących aparatów grzewczo-wentylacyjnych (ponad 15 lat), projektant zaleca ich sukcesywną wymianę na nowoczesne jednostki z silnikami EC.

6.2. Ogrzewanie grzejnikowe

Pomieszczenia na antresoli hali dolnej zlokalizowane są po północnej stronie zakładu i wyposażone w ogrzewanie grzejnikowe – zarówno na parterze jak i na pierwszym piętrze. Istniejąca instalacja została podłączona do centralnej instalacji grzewczej, zgodnie z punktem 6.1 wyżej. Każdy grzejnik powinien być wyposażony w zawór z głowicą termostatyczną umożliwiającą lokalną regulację przepływu czynnika grzewczego.

W ramach projektu przewiduje się doposażenie instalacji – na odejściu za nagrzewnicą [AGW.3.1] – w zawór regulacyjny z dynamicznym równoważeniem przepływu (PICV). Zastosowane zostaną zawory regulacyjne Belimo EV [G.A.ZR], wyposażone w układ pomiaru ilości ciepła oraz funkcję stabilizacji ciśnienia, realizowaną za pomocą czujników różnicy ciśnień [G.A.ZR.PI].

Obieg hydrauliczny w węźle, obsługujący instalację pozostaje jako działający na indywidualnie dobranej krzywej grzania – parametry termiczne zgodnie z punktem 5.3 wyżej.

6.3. Podgrzewanie wentylacji

Istniejąca centrala wentylacyjna o wydajności 40 000 m³/h obsługuje budynek hali dolnej, w którym zastosowano system wentylacji nawiewno-wywiewnej. Centrala wentylacyjna (AHU), zlokalizowana na dachu obiektu, została wykonana w wersji zewnętrznej i wyposażona w wodną nagrzewnicę powietrza.

Układ grzewczy działa w systemie bezpośrednim – bez zastosowania wymiennika ciepła – i wykorzystuje wodny czynnik grzewczy. Takie rozwiązanie nie jest optymalne z punktu widzenia efektywności energetycznej.

Sugestia projektanta: Projektant zaleca rozważenie modyfikacji układu, zgodnie z zaleceniami zawartymi

w punkcie 4.3.3 wyżej.

Obieg hydrauliczny zasilający nagrzewnicę wodną został wykonany jako niezależna nitka, prowadzona z węzła ciepła znajdującego się w odrębnym budynku.

W ramach bieżącego projektu przewiduje się montaż liczników ciepła na instalacji zasilającej nagrzewnicę wodną centrali. Celem tego działania jest uzyskanie precyzyjnych danych dotyczących rzeczywistego zużycia energii cieplnej wykorzystywanej do podgrzewania powietrza wentylacyjnego w hali dolnej.

7. Instalacja ogrzewania

Hala dolna posiadając (istniejącą) instalację z rur stalowych, czarnych - łączonych przez spawanie połączoną ze źródłem (węzeł ciepła) poprzez ciepłociąg prowadzony pod placem manewrowym. Nie projektuje się zmiany w prowadzeniu tej instalacji. Projektuje się natomiast zmiany w obrębie odbiorników ciepła oraz montaż liczników ciepła zgodnie z punktem 6 wyżej.

Na instalacji grzewczej w obu halach istnieje szereg niewykorzystywanych króćców po zdemontowanych uprzednio nagrzewnicach oraz spięć rur zasilających i powrotnych. Wykonawca zaślepi wszystkie niewykorzystywane (według niniejszego projektu) odejścia instalacyjne w sposób uniemożliwiający połączenie zasilania z powrotem (zawór pozostawiony na łączniku - nawet w pozycji zamkniętej, jest niedopuszczalny). W razie wątpliwości, wykonawca skonsultuje się z projektantem, w ramach nadzoru autorskiego.

8. Potrzeby chłodzenia (OZCh)

8.1. Oszacowanie potrzeb chłodzenia

Chłodzenie hali dolnej zostało wdrożone w odpowiedzi na wcześniejsze, wysokie wymagania produkcyjne, związane z koniecznością utrzymania określonych warunków atmosferycznych podczas realizacji specjalistycznych procesów technologicznych.

Obecnie chłodzenie nie jest wymagane, ze względu na obowiązujące standardy czystości w strefie produkcyjnej. Aktualnie utrzymywane parametry powietrza w hali są jedynie efektem ubocznym pracy istniejącego systemu.

Brakuje danych dotyczących zużycia energii elektrycznej na potrzeby chłodzenia oraz informacji o rzeczywistej ilości chłodu dostarczonego do hali dolnej.

8.2. Wymagany nośnik chłodu

Nośnikiem chłodu jest woda lodowa (glikol) o parametrach 7/12°C.

9. Źródła chłodu

9.1. Agregaty skraplające

Chłód dla systemów HVAC obsługujących halę dolną dostarczany jest przez dwa agregaty skraplające, zlokalizowane na dachu hali. Urządzenia pracują w układzie pośrednim z wykorzystaniem roztworu

glikolu jako medium. Każdy z agregatów zasila odrębną instalację.

Zainstalowane urządzenia chłodnicze:

- Instalacja z FCU – agregat Climaveneta NECS-FC/B 1204

Moc chłodnicza (nominalna): 338 kW

- Instalacja dla AHU – agregat Climaveneta NX/K 0914P

Moc chłodnicza (nominalna): 250 kW

Realizacja bieżącego projektu umożliwi w przyszłości ograniczenie wydajności pomp obiegowych zainstalowanych przy obu urządzeniach, odpowiedzialnych za wymuszanie przepływu glikolu w ich obiegach chłodzenia.

Sugestia projektanta: W celu dalszej poprawy efektywności energetycznej zaleca się wykorzystanie danych z systemu BMS, w szczególności parametrów dotyczących przepływu glikolu oraz różnicy temperatur (ΔT) pomiędzy zasilaniem a powrotem w obiegach chłodzących (wody lodowej). Analiza tych danych może umożliwić optymalizację pracy układów chłodzenia oraz lepsze dopasowanie ich do rzeczywistych warunków eksploatacyjnych.

10. Odbiorniki chłodu

Podstawowe prace przewidziane w projekcie ingerujące w istniejące instalacje rurowe koncentrują się na montażu liczników ciepła.

10.1. Chłodzenie poprzez klimakonwektory

Dolna hala produkcyjna (z wyłączeniem przyległych do niej magazynów) posiadają istniejące klimakonwektory (urządzenia klimatyzacyjne typu fan-coil).

W ramach bieżącego projektu przewiduje się montaż liczników ciepła na instalacji zasilającej urządzenia FCU. Celem tego działania jest uzyskanie precyzyjnych danych dotyczących rzeczywistego zużycia energii cieplnej wykorzystywanej do chłodzenia i osuszania powietrza w hali dolnej.

10.2. Chłodzenie wentylacji

Istniejąca centrala wentylacyjna o wydajności 40 000 m³/h obsługuje budynek hali dolnej, w którym zastosowano system wentylacji nawiewno-wywiewnej. Centrala wentylacyjna (AHU), zlokalizowana na dachu obiektu, wykonana jest w wersji zewnętrznej i wyposażona w chłodnicę wodną zasilaną czynnikiem na bazie glikolu.

Układ chłodzący działa w systemie bezpośrednim – bez zastosowania wymiennika pośredniego – a medium roboczym w obiegu jest roztwór glikolu. Obieg hydrauliczny chłodnicy powietrza został połączony z agregatem skraplającym, zgodnie z punktem 9.1 wyżej.

W ramach niniejszego projektu przewiduje się montaż liczników chłodu na instalacji zasilającej układ klimakonwektorów (FCU). Celem tego działania jest uzyskanie precyzyjnych danych dotyczących rzeczywistego zużycia chłodu przeznaczonego na osuszanie i chłodzenie powietrza wentylacyjnego w hali dolnej.

11. Instalacja chłodzenia wodą lodową

Hala produkcyjna posiadają (istniejącą) instalację z rur tworzywowych (PP) - łączonych przez zgrzewanie polifuzyjne, połączoną ze źródłem zgodnie z punktem 9.1 wyżej. Nie projektuje się zmiany w prowadzeniu tej instalacji.

Planowana jest modernizacja układu chłodniczego, obejmująca przede wszystkim montaż liczników chłodu na instalacjach zasilanych przez oba agregaty skraplające. Celem tego działania jest uzyskanie dokładnych danych dotyczących rzeczywistego zużycia energii chłodniczej w hali dolnej.

12. Próby i odbiór instalacji

Po wykonaniu prób szczelności elementy metalowe należy zabezpieczyć przed korozją.

12.1. Próby instalacji grzewczej/chłodzącej

Po wykonaniu montażu należy instalację poddać próbie wodnej szczelności o ciśnieniu 1,5 razy większym od ciśnienia roboczego. Ciśnienie próbne należy utrzymać przez co najmniej 0,5 godziny. Próbę ciśnieniową należy wykonać "na zimno" i "na gorąco" podczas uruchomienia źródła ciepła.

UWAGA! Naczynie ciśnieniowe i zawór bezpieczeństwa należy zdemontować na czas wykonania prób szczelności. Po wykonaniu próby szczelności należy instalację kotłowni poddać dwukrotnemu płukaniu. Po każdym płukaniu wyczyścić filtry siatkowe.

13. Wytyczne dla branż

13.1. Wytyczne HVAC

Mocowania rur wykonać z systemowych rozwiązań np. Niczuk oraz należy przestrzegać minimalnych odległości podpór pod rurociągami, zależnie od materiału i średnicy rury.

W celu zminimalizowania oporów hydraulicznych dopuszcza się wyginanie odcinków rur w łuk (zamiast stosowania kolan), względnie łuki zaprasowywane o dużym promieniu gięcia. Izolację na łukach dopasować kształtem – formowanie przez nacięcia (nie zginać).

Wszystkie przegrody, które są ścianami wydzielenia pożarowego jest potrzeba zabezpieczenia przechodzących przez nie, także istniejących przepustów rurowych i kablowych.

Mocowanie instalacji do elementów niepalnych poprzez system mocowania dopuszczony do wymagań ppoż np. śruby, pręty, kotwy stalowe itp. (nie wolno stosować np. kołków tworzywowych).

Na króćcach, które nie będą użyte - podłączyć zamontować korki/dekle.

Włączenie do rurociągów (np. odejście mniejszą średnicą) wykonywać od boku (względnie od góry) przewodu głównego – zapobieganie zamuleni odchodzących przewodów.

13.2. Wytyczne konstrukcyjne

Konstrukcję wsporczą do zamocowania elementów instalacji wykonać z systemowych elementów wsporczych Niczuk.

Dokładne miejsca przejścia elementów przez przegrody wykonawca uzgodni z inwestorem.

Dokładne miejsca montażu elementów na zewnątrz obiektu (np. elewacja, dach) wykonawca uzgodni z inwestorem.

Potrzebę ewentualnego wzmocnienia posadzek, względnie ścian w miejscu posadowienia lub kotwienia dużych i ciężkich elementów wykonawca uzgodni z konstruktorem obiektu.

13.3. Wytyczne elektryczne

Zaprojektowana instalacja sterowania nie wpływa w znaczący sposób na zwiększenie zapotrzebowania mocy przyłączeniowej prądu, w stosunku do działania obiektu przed modernizacją. Zwiększenie mocy przyłączeniowej całego obiektu, nie jest konieczne.

Pomiędzy urządzeniami ułożyć trasy kablowe w korytkach, stosując zasadę oddzielenia przewodów zasilających od sygnałowych.

Stosować przewody kablowe sygnałowe i komunikacyjne ekranowane.

Trasy przewodów na rysunku zgodnie z punktem 18.3 niżej pokazano poglądowo. Przewody należy prowadzić możliwie najkrótszą trasą, z zachowaniem ogólnych zasad wykonywania instalacji elektrycznych w danym zakresie.

Wymagane przekroje oraz rodzaj kabli należy dobierać zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową (DTR) producenta urządzeń.

Rozdzielnie elektryczne z wydzielonymi obwodami – według odrębnego opracowania (wykona uprawniony projektant branży elektrycznej).

Doprowadzić energię elektryczną do napędu silników, wentylatorów, elementów sterowania i automatycznej regulacji. Należy wykonać podłączenia do instalacji elektrycznej dla wszystkich urządzeń wentylacyjnych zgodnie z DTR tego urządzenia.

Włączenie urządzeń łączonych do zasilania poprzez wtyczkę i gniazdo – wykonać jako przeznaczone tylko dla tego urządzenia – wydzielony obwód z zabezpieczeniem. Włączenie innych urządzeń jako bezpośrednie połączenie do listwy zaciskowej urządzenia.

Przewody elektryczne po ułożeniu oznaczyć (opisać) na obu końcach.

Podłączenie odbiorników (silników) elektrycznych np. pomp oraz grzałek elektrycznych wykonać poprzez przekaźniki stycznikowe umieszczone w rozdzielni elektrycznej - według odrębnego opracowania (wykona uprawniony projektant branży elektrycznej)

Wszystkie urządzenia wyposażać w wyłączniki serwisowe.

Elementy wyprowadzone ponad (poza) obręb budynku objąć ochroną odgromową - według odrębnego opracowania (wykona uprawniony projektant branży elektrycznej).

13.3.1. Urządzenie wymagające zasilania energią elektryczną

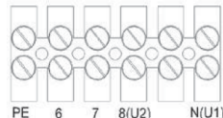
- W szafach sterujących [SA.BMS.x] znajdują się między innymi następujące komponenty:
 - Sterownik BACnet red5 plus 1 ; 03-DIN-CPU – zasilanie 24VDC max 100W
 - Moduł RED 2 ; 5-8xP– zasilanie 24VDC max 4W
 - Zasilacz 230 na 24VDC 1 – moc dostosować do ostatecznego obciążenia szafy (zasilacz

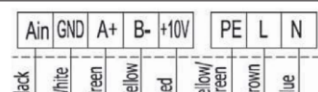
w zestawieniu materiałów o wielkości 30VA - wskazano poglądowo)

- o Elektroniczne przekaźniki prądowe – zasilanie 230V max 0,4W
- Siłowniki obrotowe CQ [AGW.x.x.ZR.S], na zaworach strefowych C2Q (aparatów grzewczo-wentylacyjnych) – zasilane 230V z układu sterowniczego AKPiA,
- Nagrzewnice [AGW.x.x.] VTS Volcano VR2 występują w dwóch rodzajach napędów elektrycznych:

Connecting to the power supply

NOTICE The installation must be equipped with disconnectors at all power supply poles. **Recommended safety:** overload disconnecter VOLCANO VR Mini, VR Mini 3, VR-D Mini – 1 A, VOLCANO VR1, VR2 – 2 A, VOLCANO VR3, VR4 VR-D - 4A) and differential current safety. VOLCANO VR Mini, VR Mini 3, VR1, VR2, VR3, VR4, VR-D (fan) are equipped with a terminal block accepting 7 x 2,5 mm² electric wires. **NOTICE** We recommend connecting the wires to the terminal block with pre-installed bushings.

VOLCANO VR Mini, VR Mini 3, VR1, VR2, VR3, VR4, VR-D/ AC	5 x 1,5mm ²	
---	------------------------	---

VOLCANO VR MINI, VR Mini 3, VR1, VR2, VR3, VR4, VR-D MINI, VR-D EC (NEW)	Power supply: 3 x 1,5mm ² ; Control 0-10 V DC: LiYCY 2 x 0,75 mm ² (shielded); Additional output +10 V DC	
--	---	---

		Volcano VR 1			Volcano VR 2		
fan speed		III	II	I	III	II	I
air flow	m ³ /h	5300	3900	2800	4850	3600	2400
noise level for Volcano AC*	dB(A)	56	51	40	56	51	40
noise level for Volcano EC*	dB(A)	54	49	38	54	49	38
AC motor electric power**	W	280	220	190	280	220	190
EC motor electric power**	W	250	190	162	250	190	162
electricity consumption**	W	202	75	41	226	89	45
horizontal air stream range	m	23	20	15	22	19	14
vertical air stream range	m	12	9	7	11	8	6

Dominujący na obiekcie rodzaj nagrzewnic zgodnie z punktem 6.1 wyżej.

- Regulatory silników AC sygnałem 0-10V ARWE 1 – do sterowania wydajnością wentylatorów AC w nagrzewnicach (aparaty grzewczo wentylacyjne starszego typu) – modulacja prędkości obrotowej silników jednofazowych ARWE:

Dane techniczne.

4.1 Parametry elektryczne.

Typ	U _{PRI} [V]	Stopnie regulacji U _R [V] / I _R [A]				
		1	2	3	4	5
Nap. sterujące [VDC]		0,5-2	2-4	4-6	6-8	8-10
ARWE 1,5/1-A	230	115/1,5	135/1,5	155/1,5	180/1,5	230/1,5
ARWE 2,0/1-A	230	115/1,6	135/1,7	155/1,7	180/2,0	230/2,0
ARWE 3,0/1-A	230	115/2,2	135/2,5	155/2,8	180/3,0	230/3,0
ARWE 5,0/1-A	230	80/4,0	105/4,3	135/4,6	170/5,0	230/5,0
ARWE 7,0/1-A	230	80/6,0	105/6,3	135/6,6	170/7,0	230/7,0
ARWE 10,0/1-A	230	80/10,0	105/10,0	135/10,0	170/10,0	230/10,0

- Zawory regulacyjne 2-drogowe EV 2 [G.A.ZR] – obrotowe zawory regulacyjne z licznikami energii wymagają zasilania 24VAC/DC (transformator bezpieczeństwa).
- Czujniki ciśnienia różnicowego 2 do zaworów EV 1 – zasilanie za pośrednictwem (ze złącza)

Instalacja elektryczna



Zasilanie poprzez transformator bezpieczeństwa.

Jest możliwe równoległe połączenie kilku siłowników. Należy sprawdzać dane eksploatacyjne.

Okablowanie linii do BACnet® MS/TP/Modbus RTU trzeba wykonać zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami RS-485.

Modbus / BACnet: linie zasilania oraz komunikacyjne nie są izolowane galwanicznie. Zaciski wspólny (COM) i masy urządzeń trzeba połączyć ze sobą.

Przyłącze czujnika: do licznika energii termicznej (TEM) można opcjonalnie podłączyć dodatkowy czujnik. Może to być pasywny czujnik rezystancyjny Pt1000, Ni1000 lub NTC10k (10k2), czujnik aktywny (np. z wyjściem DC 0...10 V) lub progi przełączania. W ten sposób przy użyciu licznika energii termicznej (TEM) sygnał z czujnika analogowego może być łatwo przetworzony na postać cyfrową i przesłany do odpowiedniej szyny.

Wyjście analogowe: na liczniku energii termicznej (TEM) jest dostępne wyjście analogowe (żyła 5). Można wybrać zakres napięcia wyjściowego DC 0...10 V, DC 0,5...10 V lub DC 2...10 V. Na przykład, na wyjściu może być dostępny sygnał analogowy odpowiadający wartości natężenia przepływu lub temperatury mierzonej przez czujnik T1/T2.

Kolory żył:

- 1 = czarny
- 2 = czerwony
- 3 = biały
- 5 = pomarańczowy
- 6 = różowy
- 7 = szary

Funkcje:

- C1 = D- = A (przewód 6)
- C2 = D+ = B (przewód 7)

- Wentylatory w centrali AHU – są już podłączone do zasilania.
- Kontaktory najazdowe HO 0 – zasilanie 12VDC / maksymalne obciążenie styku 0,5A.
- Ciepłomierze i liczniki chłodu – zasilanie z baterii (nie wymagają zasilania przewodowego).
- Czujnik temperatury TT-O w obudowie 2 – zasilanie 24VDC.

13.4. Wytyczne sterowania i automatyki

Sterowanie pracą zespołów urządzeń będzie się odbywać w oparciu o logikę działania zgodnie z punktem 4 wyżej.

Warunkiem niezbędnym dla pracy ogrzewania (sezon zimowy) jest działanie węzła ciepła – dopływ czynnika grzewczego do obiektu.

Zmiana nastaw automatyki sterującej pracą instalacji będzie możliwa w trybie zdalnym, za pośrednictwem interfejsu systemu BMS.

Projektuje się wyposażenie systemu BMS w rejestrator danych (data logger), który umożliwi archiwizację parametrów pracy instalacji na potrzeby analiz, optymalizacji oraz obsługi serwisowej.

Zgodnie z ustaleniami z przedstawicielami działu IT firmy TI Wyszków, instalacja, konfiguracja oraz logowanie danych przez system BMS mają zostać zrealizowane na wirtualnym serwerze udostępnionym do tego celu przez dział IT spółki TI. W przypadku, gdyby z jakiegokolwiek powodu realizacja tego założenia okazała się niemożliwa, projektant – niezobowiązująco – wskazuje serwer DELL PowerEdge R260 jako minimalną, odpowiednią konfigurację sprzętową do przeprowadzenia instalacji. Szczegóły dotyczące wyposażenia peryferyjnego do decyzji działu IT inwestora.

W razie wątpliwości, wykonawca skonsultuje się z działem IT inwestora oraz poinformuje projektanta

o poczynionych ustaleniach.

Czujniki temperatury [TI.P.x], [TI.Z.x] (oba rodzaje czujników mierzą parametry powietrza) wykonawca umieści na zewnątrz i wewnątrz hal w miejscu, które uzgodni uprzednio z inwestorem. Maksymalna wysokość czujników nad poziomem posadzki hali to 200cm.

Dwa czujniki temperatury [TI.D.x], (po jednym na każdej części hali produkcyjnej) zlokalizowano pod dachem. Pomiar z nich odniesiony do wartości zmierzonych nad posadzką, będzie informował o gradiencie temperatury panującym na halach. Wykonawca zamontuje je w miejscu, które uzgodni uprzednio z inwestorem. Minimalna wysokość montażu czujników nad poziomem posadzki hali to 750cm.

Maksymalna odległość czujników (temperatury) od szaf AKPiA to ok. 200-300m. Zależy to jednak w znacznym stopniu od lokalnych warunków (pola elektromagnetyczne zakłócające odczyt). Wykonawca sprawdzi możliwość zastosowania czujników i w razie wystąpienia problemów z odczytem danych zastosuje czujniki aktywne prądowo.

13.4.1. Urządzenie do sterowania

Sterowanie poniższymi urządzeniami odbywać się będzie za pośrednictwem urządzeń aktywnych umieszczonych w szafach sterujących [SA.BMS.x]:

- Siłowniki obrotowe CQ [AGW.x.x.ZR.S], na zaworach strefowych C2Q (aparatów grzewczo-wentylacyjnych) – zgodnie z punktem 4.3.4 wyżej, 4.4.4 wyżej.
- Nagrzewnice [AGW.x.x.] VTS Volcano VR2 – zgodnie z punktem 4.3.4 wyżej, 4.4.4 wyżej.
- Regulatory silników AC sygnałem 0-10V ARWE 1 – zgodnie z punktem 4.3.4 wyżej, 4.4.4 wyżej.
- Zawory regulacyjne 2-drogowe EV 2 [G.A.ZR] – 4.3.5 wyżej, 4.4.5 wyżej.
- Wentylatory w centrali AHU – zgodnie z punktem 4.3.3 wyżej, 4.4.3 wyżej.
- Inne urządzenia w centrali AHU – zgodnie z punktem 4.3.3 wyżej, 4.4.3 wyżej.
- Kontaktory najazdowe HO 0 – zgodnie z punktem 4.3.6 wyżej, 4.4.6 wyżej.
- Elektroniczne przekaźniki prądowe – zgodnie z punktem 4.3.7 wyżej, 4.4.7 wyżej.
- Ciepłomierze i liczniki chłodu – zgodnie z punktem 4.3.1 wyżej, 4.4.1 wyżej, 4.3.2 wyżej, 4.4.2 wyżej, 4.3.3 wyżej, 4.4.3 wyżej, 4.3.4 wyżej, 4.4.4 wyżej, 4.3.5 wyżej, 4.4.5 wyżej.
- Czujnik temperatury TT-O w obudowie 2 – zgodnie z punktem 4.3.4 wyżej, 4.4.4 wyżej.

13.5. Wytyczne dotyczące istniejącej wentylacji wywiewnej i procesowej

Sugestia projektanta: Istnieje możliwość integracji obecnie ręcznego sterowania wydajnością wentylacji wywiewnej (procesowej) z systemem automatyki, w celu dostosowania intensywności wentylacji do rzeczywistego obciążenia produkcyjnego.

Sygnał sterujący mógłby być pobierany bezpośrednio z urządzenia produkcyjnego, w zależności od jego aktualnej pracy. Takie powiązanie umożliwiłoby automatyczne dostosowanie parametrów wentylacji do potrzeb procesu, zwiększając efektywność energetyczną systemu, więcej według punktu 15 niżej – rozwiązanie, według odrębnego opracowania.

13.6. Wytyczne przeciwpożarowe (p.poż)

Przejścia przewodów instalacji przez przegrody oddzielenia pożarowego należy uszczelnić ogniochronną masą uszczelniającą o klasie odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów.

Przejścia wykonać zgodnie z zasadami opisanymi w aprobacie technicznej materiału.

Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacji powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia.

Mocowanie instalacji do elementów niepalnych wykonać wyłącznie poprzez system mocowania dopuszczony do wymagań ppoż np. śruby, pręty, kotwy stalowe, szyny, wsporniki (nie wolno stosować np. kołków tworzywowych).

Ściany, które są przegrodami wydzielenia pożarowego implikują potrzebę zabezpieczenia przechodzących, w tym także istniejących, przepustów rurowych i kablowych. Przejścia p.poż. można wykonać np. z AlfaSeal pastę grafitową Alfa FR Coat I - do niepalnych oraz kabli. Natomiast do palnych opaski Into FR Wrap lub taśmę Into FR Wrap L lub kołnierz ochronny Alfa Collar - wybór zależnie od materiału, z którego wykonane są ściany oraz miejscowego dostępu do rury. Uwaga – materiał ujęty w zestawieniu w ilościach jednostkowych - zgodnie z punktem 16.5.6.

13.7. BHP

Wszystkie zastosowane materiały i urządzenia muszą być dopuszczone do obrotu powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

Montaż przewodów i urządzeń musi być prowadzony przez firmę posiadającą odpowiednie uprawnienia i zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

Załoga wykonująca i konserwująca musi być przeszkolona pod względem obowiązujących przepisów BHP.

Wszystkie zaprojektowane urządzenia należy eksploatować i konserwować zgodnie z DTR producentów i obowiązującymi przepisami BHP.

14. Karty doborowe urządzeń i obliczenia

14.1. Sterownik BACnet red5 plus 03-DIN-CPU

Sterownik 03-DIN-CPU

Opis produktu

O3-DIN-CPU jest swobodnie programowalnym sterownikiem, całkowicie zgodnym ze standardem BACnet®. Jako podstawowa część systemu zintegrowanej automatyki pomieszczeń O3, posiada wbudowaną pamięć, zewnętrzne porty komunikacyjne oraz jednostkę sterującą modułami rozszerzeń. Sterownik O3-DIN-CPU może zostać rozbudowany maksymalnie o 12 dodatkowych modułów.

O3-DIN-CPU obsługuje komunikację w kilku warstwach: BACnet/IP, BACnet/Ethernet, BACnet MS/TP i Delta LINKnet.



Właściwości

- ▶ Native BACnet gwarantuje integrację z każdym systemem opartym na protokole BACnet
- ▶ Swobodnie programowalny w języku GCL+
- ▶ Komunikacja BACnet/IP, BACnet/Ethernet, BACnet MS/TP i Delta LINKnet
- ▶ Zaawansowana diagnostyka

Informacje o produkcie

Profil urządzenia BACnet

B-BC - BACnet Building Controller

Adresowanie

BACnet - programowo

Złącza

Listwy zaciskowe rozłączne

Klasa okablowania

Klasa 2 / SELV

Zasilanie

Napięcie zasilania: 24 V DC

Pobór mocy: max 100 W

Wyjścia zasilające

1 załączalne wyjście 24 V DC
Zabezpieczenie przeciwzwarceniowe
Zabezpieczenie przeciążeniowe
Możliwość załączania wyjścia ze sterownika

2 stałe wyjścia 24 V DC

14.2. Moduł – RED 03-DIN-8xP

O3-DIN-8xP: Moduł 8 wejść/wyjść uniwersalnych

Opis produktu

Moduł O3-DIN-8xP dedykowany do systemu O3 posiada 8 uniwersalnych wejść/wyjść. Moduły mogą być konfigurowane tak, by uzyskać dokładną kombinację wejść/wyjść potrzebnych dla danej aplikacji. Jeżeli w przyszłości zajdzie konieczność rozbudowy systemu, wystarczy dołożyć kolejne moduły.



Informacje o produkcie

Kanały uniwersalne

Maksymalnie 8 wejść (16-bitowych):

0-5 V DC

0-10 V DC

Termistorowe 10 kΩ

Bezpotencjałowe, parametryzowane

programowo 10 kΩ

4-20 mA (zewnętrzny rezystor 250 Ω)

Maksymalnie 8 wyjść (12-bitowych):

0-10 V, max 20mA (sourcing)

1-10 V, max 2 (sinking)

Złącza

Listwy zaciskowe rozłączne

Klasa okablowania

Klasa 2 / SELV

Zasilanie

Napięcie zasilania: 24 V DC

Pobór mocy przy maksymalnym obciążeniu wyjść: 4 W

T550 (UH50)

Opis produktu

Ciepłomierz ULTRAHEAT® T550 łączy w sobie wykorzystanie nowoczesnej technologii mikroprocesorowej z technologią ultradźwiękową, w wyniku czego uzyskano niezwykłą trwałość urządzenia oraz bardzo wysoką dokładność i stabilność pomiarów w całym cyklu życia urządzenia. Ciepłomierz T550 zapewnia bezawaryjną pracę i wiarygodność pomiaru zużytego ciepła przez długi czas. Ilość energii cieplnej obliczana jest wg. algorytmu opisanego w normie EN 1434-1:2004, jako iloczyn różnicy temperatur, objętości wody grzewczej, oraz współczynnika ciepła właściwego wody.

Objętość czynnika grzewczego jest mierzona metodą ultradźwiękową co 2 lub 4 sekundy, a temperatury zasilania i powrotu mierzone są czujnikami wyposażonymi w rezystory platynowe co 8 lub 30 sekund (w zależności od typu zastosowanych czujników temperatury i sposobu zasilania). Ilość ciepła obliczana jest w Wh, ale rejestrowana i wyświetlana w GJ.



Zastosowanie

Ciepłomierz T550 przeznaczony jest do pomiaru zużycia ciepła w węzłach cieplnych lub instalacjach centralnego ogrzewania. Może być stosowany do pomiaru ilości ciepła, ciepła i chłodu – wersja kombi, lub jako licznik chłodu (montaż wyłącznie na powrocie) w instalacjach, w których medium jest woda.

Cechy szczególne

- Przepływy nominalne od q_p 0,6 do 60 m³/h
- Całkowicie metalowa konstrukcja przepływomierza z powierzchnią DuraSurface®
- Dynamika pomiarów wg EN 1434 – 1:100
- Całkowita dynamika pomiarów – 1:1000
- Nie są wymagane odcinki proste
- Czujniki temperatury Pt100 lub Pt500 2- lub 4-ro przewodowe
- Zasilanie z baterii o 16-sto letniej żywotności lub z zasilaczy sieciowych
- Autodiagnostyka stanu urządzenia, sygnalizacja błędów
- Rejestr miesięczny + ostatnie 60 miesięcy
- Rejestr zdarzeń + ostatnie 96 stanów
- DataLogger + rejestry godzinowe, dobowe, miesięczne i roczne
- Dwa porty komunikacyjne do montażu modułów rozszerzających
- Montaż modułów bez konieczności zerwania plomb legalizacyjnych i użycia narzędzi
- Złącze do odczytu za pomocą głowicy optycznej (zgodne z EN62056-21:2002)
- Zatwierdzenie MID: DE-07-MI004-PTB010

MeiStream

Wodomierz przemysłowy
do pomiaru wody zimnej
DN 40 ... 300



Cechy szczególne

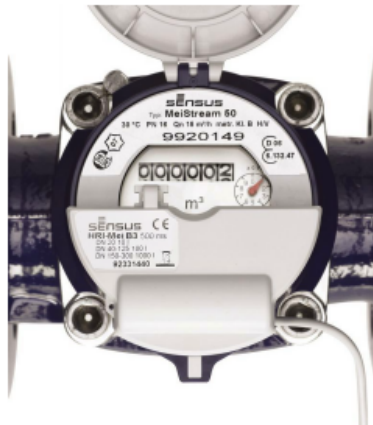
- Wodomierz z zatwierdzeniem typu MID (MI001)
- Możliwość legalizacji wymiennej wstawy pomiarowej wg MID (MI001)
- Unikalny zakres pomiarowy: $Q_3/Q_1 \geq 100$
- Bardzo wysoka odporność na przeciążenia
- Niewymagane odcinki proste przed i za wodomierzem (U0D0 wg OIML R49 oraz EN14154)
- Możliwość pracy w poziomie i pionie
- Długości zabudowy zgodne z DIN 19625 i EN 14154 - kompatybilność długości z dotychczasowymi wodomierzami typu WP oraz WS
- Wodomierz może być zalany wodą: odporność wg klasy IP 68
- Zastosowanie materiałów zapewniających odporność dla temperatury do 70°C
- Liczydło wodomierza przygotowane do podłączenia modułu HRI-Mei
- Możliwość stosowania nadajnika optoelektronicznego typu OD

Zastosowanie

- Do pomiaru zużycia zimnej wody pitnej do 50°C
- Pomiar przy ekstremalnie wysokich strumieniach objętości, np. za pompami
- Pomiar zużycia przy relatywnie małych strumieniach objętości, np. okresowe niskie zużycia
- Do detekcji wycieków

Opcje

- Wykonanie bez metali kolorowych, np. do pomiaru wody o podwyższonej agresywności
- Wykonania na wysokie ciśnienie do PN 40
- Wykonania dla zastosowań w miejscach zagrożonych wybuchem
- Liczydło fabrycznie wyposażone w moduł HRI-Mei lub Scout-Mei
- Gniazdo 1/4" do podłączenia czujnika ciśnienia
- Liczydło Encoder z różnymi protokołami danych (M-Bus, MiniBus, Sensus, IEC 1107)



DESCRIPTION

The HRI-Mei is a data capture device for MeiStream and MeiTwin MID bulk water meters. All MeiStream standard registers are prepared to receive the HRI-Mei.

The HRI-Mei can also be mounted afterwards without breaking the meter's seal.

The HRI-Mei provides a high resolution pulse output with water flow direction detection.

Also the data interface can be used for M-Bus applications.

With the HRI-Mei all known data interfaces with Encoder, Electronic and Hybrid registers can be replaced.

Depending on the register a second pulser like the Opto OD can be plugged in additionally e.g. at the MeiStream.

Also other applications requiring reed switches or optical pulse outputs can be supported with only this one data capture device.

HRI-Mei

The data interface and flexible pulse output for Bulk Water Meters

Main Features

Compatible to bulk water meters with MeiStream and MeiTwin MID standard register

Load-free inductive scanning of the meter's pointer

Retrofittable

Detection of water flow direction

Electronic pulse output means no switch bouncing

Pulse-weight, mode and length can be changed on site

Self diagnostic and tamper detection

Battery lifetime up to 12 years. With external power supply i.e. a M-Bus central unit lifetime can be expanded

Sealed housing (IP68)

Cable length 3 m

14.4. Przelicznik wskazujący UC

UC50

Opis produktu



Uwaga: Jeśli nie zaznaczono inaczej, w poniższym teście określenie "przelicznik" dotyczy zarówno przeliczników wskazujących ciepła, chłodu jak i kombi.

Obszarem zastosowań przelicznika UC50 jest zarówno ciepłownictwo jak i chłodnictwo. Nadaje się do stosowania w instalacjach wypełnionych wodą lub roztworem wody i glikolu. Przelicznik przelicza impulsy generowane przez przetwornik przepływu na przepływ. Temperatury zasilania i powrotu są mierzone przy użyciu rezystorów platynowych. Następnie kalkulowana jest objętość oraz różnica temperatur pomiędzy zasilaniem i powrotem, a ich iloczyn sumowany.

W rezultacie na LCD wyświetlana jest ilość zużytej energii cieplnej w jednostkach kWh / MWh lub MJ / GJ.



Miejsce montażu i waga impulsu przetwornika przepływu muszą być zgodne z ustawionymi w przeliczniku (patrz LOOP 2).

Zastosowanie

- Systemy grzewcze.
- Systemy chłodnicze.
- Wodne roztwory glikolu.

Cechy szczególne

- Jednostka zużycia energii: GJ (opcja: kWh).
- Współpracuje tylko z mechanicznymi przetwornikami przepływu.
- Gwarancja: 3 lata od daty sprzedaży.
- Żywotność baterii: 16 lat.
- Opcja zasilania: zasilacz 24 V lub 230 V.
- Możliwość montażu przelicznika na ścianie.
- Możliwość legalizacji wtórnej.
- Maksymalna temperatura mierzona: 150° C.
- Możliwe wartości impulsowania: 2.5, 10, 25, 100, 250, 1000 l/imp.

14.5. Zawór regulacyjny 2-drogowy EV 1

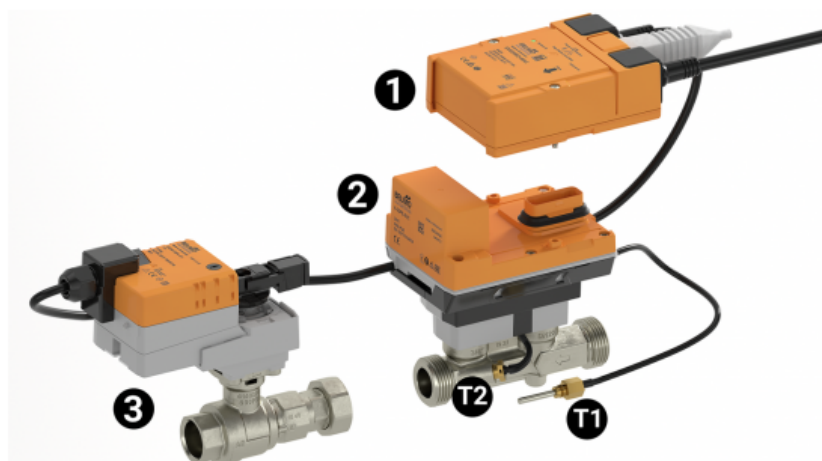


Struktura

Elementy Zawór Belimo Energy Valve składa się z regulacyjnego zaworu kulowego, siłownika oraz licznika energii termicznej (TEM) z modułem sterującym i modułem czujnika.

Moduł sterujący zapewnia zasilanie oraz obsługuje interfejs komunikacyjny i interfejs NFC licznika energii termicznej (TEM). Moduł czujnika mierzy i rejestruje wszystkie istotne dane. Ta modułowa konstrukcja licznika energii termicznej (TEM) oznacza, że w przypadku wymiany modułu czujnika moduł sterujący może pozostać w systemie.

Zewnętrzny czujnik temperatury T1
Zintegrowany czujnik temperatury T2
Moduł sterujący 1
Moduł czujnika 2
Regulacyjny zawór kulowy z siłownikiem 3



Dane techniczne

Dane elektryczne	Napięcie znamionowe	AC/DC 24 V
	Częstotliwość napięcia znamionowego	50/60 Hz
	Zakres roboczy	AC 19.2...28.8 V / DC 21.6...28.8 V
	Pobór mocy - praca	4 W (DN 15, 20, 25) 5 W (DN 32, 40, 50)
	Pobór mocy w stanie spoczynku	3.7 W (DN 15, 20, 25) 3.9 W (DN 32, 40, 50)
	Moc znamionowa	6.5 VA (DN 15, 20, 25) 7.5 VA (DN 32, 40, 50)
	Przyłącze zasilania / sterowania	Kabel 1 m, 6x 0.75 mm ²
	Połączenie z Ethernetem	Gniazdo wtykowe RJ45
	Power over Ethernet PoE	DC 37...57 V 11 W (PD13W) IEEE 802.3af/at, typ 1, klasa 3
	Okablowanie	Power supply AC/DC 24 V: cable length <100 m, no shielding or twisting required Power supply PoE: shielded cables recommended
Komunikacja po szynie danych	Sterowanie oraz interfejs komunikacyjny	BACnet/IP, BACnet MS/TP Modbus TCP, Modbus RTU MP-Bus Cloud
	Liczba węzłów	BACnet / Modbus patrz opis interfejsu MP-Bus maks. 8
Dane funkcjonalne	Zakres roboczy Y	2...10 V
	Impedancja wejściowa	100 kΩ

14.6. Czujnik ciśnienia różnicowego 1

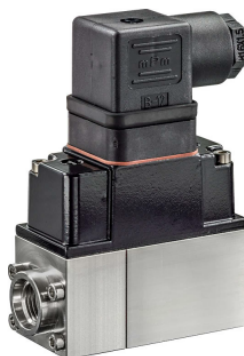


Technisches Datenblatt

22WDP-11..

Differenzdrucksensor Wasser

Aktiver Sensor (0...10 V) zur Differenzdruckmessung in HLK-Anlagen. Der Sensor ist für Flüssigkeiten, Kältemittel und nicht aggressive Gase geeignet. Das Gehäuse besteht aus nicht rostendem Stahl und entspricht IP65 / NEMA 4. Optional sind auch Rohranschlussadapter aus nicht rostendem Stahl oder Messing erhältlich.



Typenübersicht

Typ	Messbereich [bar]	Ausgangssignal aktiv Druck	Überlastdruck	Überlastdruck Hinweis	Berstdruck
22WDP-111	0...1	0...10 V	6 bar	Einseitig	21 bar
22WDP-112	0...2.5	0...10 V	6 bar	Einseitig	21 bar
22WDP-114	0...4	0...10 V	16 bar	Einseitig	21 bar
22WDP-115	0...6	0...10 V	16 bar	Einseitig	21 bar

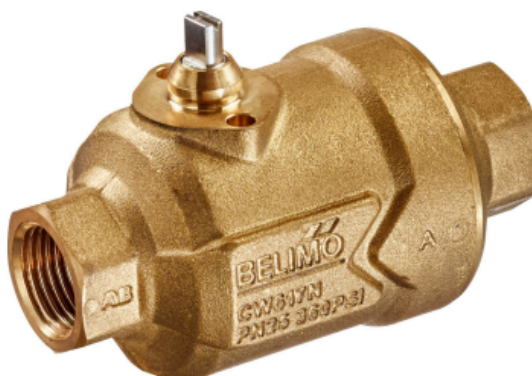
Technische Daten

Elektrische Daten	Nennspannung	AC/DC 24 V
	Funktionsbereich	AC 21.6...26.4 V / DC 13.5...26.4 V
	Leistungsverbrauch AC	0.9 VA
	Leistungsverbrauch DC	0.37 W
	Elektrischer Anschluss	Anschlussstecker für Draht 0.5...1.5 mm ²
	Kabeleinführung	Winkelstecker gemäss DIN 43650 / Bauart A
Funktionsdaten	Anwendung	Wasser Wasser-Glykol-Gemisch Dampf
	Spannungsausgang	1 x 0...10 V, min. Widerstand 2 kΩ
	Mechanische Verbindung	Druckstecker: G 1/4"
	Montage	Einbauort frei wählbar
	Typische Ansprechzeit	740 ms
Messdaten	Messwerte	Differenzdruck
Spezifikation Druck	Genauigkeit	±1% des Messbereichs @ -5...75°C [23...167°F]
	Langzeitstabilität	±2.5% / 10 Jahre
Sicherheitsdaten	Schutzklasse IEC/EN	III, Schutzkleinspannung (PELV)
	Stromquelle UL	Class 2 Supply
	Schutzart IEC/EN	IP65
	Schutzart NEMA/UL	NEMA 4
	EU-Konformität	CE-Kennzeichnung
	Zertifizierung IEC/EN	IEC/EN 60730-1
	Qualitätsstandard	ISO 9001
	Umgebungsfeuchte	Max. 95% RH, nicht kondensierend
	Umgebungstemperatur	-10...50°C [14...122°F]

14.7. Zawór strefowy C2QP 6

Zawór strefowy PI, 2-drog., Gwint wewnętrzny

- Do instalacji wody zimnej i ciepłej z obiegiem zamkniętym
- Do analogowego regulowania przepływu wody w obiegach central wentylacyjnych i instalacji grzewczych
- Zatrzaskowe mocowanie siłownika



Przegląd typów

Typ	DN	Rp ["]	V'nom [l/s]	V'nom [l/h]	V'nom [m³/h]	PN	n(gl)	Sv min.
C215QP-B	15	1/2	0.058	210	0.21	25	3.2	100
C215QP-D	15	1/2	0.117	420	0.42	25	3.2	100
C215QPT-B	15	1/2	0.058	210	0.21	25	3.2	100
C215QPT-D	15	1/2	0.117	420	0.42	25	3.2	100
C220QP-F	20	3/4	0.272	980	0.98	25	3.2	100
C220QPT-F	20	3/4	0.272	980	0.98	25	3.2	100
C225QPT-G	25	1	0.583	2100	2.1	25	3.2	100

PT = wersja z portami pomiarowymi (P/T)

Dane techniczne

Dane funkcjonalne	Czynnik	Woda zimna i gorąca, woda z dodatkiem maks. 50% obj. glikolu
	Temperatura czynnika	-20...120°C [-4.0...248°F]
	Temperatura czynnika, wskazówka	z siłownikiem 2...90°C
	Różnica ciśnień	16...350 kPa
	Ciśnienie zamknięcia Δps	1400 kPa
	Charakterystyka przepływu	stałoprocentowa (VDI/VDE 2173), zoptymalizowana w zakresie otwarcia
	Stabilność ciśnienia	±5% przy wartości ciśnienia 35...350 kPa ±10% przy wartości ciśnienia 16...35 kPa
	Dopuszczalne przecieki	nieprzepuszczający pęcherzyków powietrza, klasa szczelności A (EN 12266-1)
	Nastawa przepływu	Patrz instrukcja montażu
	Kąt obrotu	90°
	Uwaga dotycząca kąta obrotu	Zakres roboczy 15...90°
	Przylącze rurowe	Gwint wewnętrzny wg. ISO 7-1
	Pozycja montażu	pionowe do poziomego (względem wrzeciona)
	Kategoria dokumentu	bezobsługowy
Materiały	Korpus zaworu	Mosiądz
	Element zamykający	Stal nierdzewna
	Oś	Stal nierdzewna
	Uszczelnienie osi	Pierścień samouszczelniający (o-ring) z EPDM
	Gniazdo	PTFE, pierścień samouszczelniający (o-ring) z EPDM
	Membrana	EPDM

14.8. Siłownik obrotowy CQ do zaworów strefowych 4



Siłownik obrotowy do zaworów strefowych

- Moment obrotowy - silnik 1 Nm
- Napięcie znamionowe AC 100...240 V
- Sterowanie Zamknij/Otwórz, 3-punktowe
- Zatraskowe mocowanie siłownika
- Regulowana nastawa natężenia przepływu

Technical data sheet

CQ230A



Dane techniczne

Dane elektryczne	Napięcie znamionowe	AC 100...240 V
	Częstotliwość napięcia znamionowego	50/60 Hz
	Zakres roboczy	AC 85...265 V
	Pobór mocy - praca	1 W
	Pobór mocy w stanie spoczynku	0.7 W
	Moc znamionowa	2 VA
	Przyłącze zasilania / sterowania	Kabel 1 m, 3 x 0.75 mm ²
	Praca równoległa	Tak (sprawdzić dane eksploatacyjne)
Dane funkcjonalne	Moment obrotowy - silnik	1 Nm
	Ręczne przestawianie	z siłownikiem (odczepianym)
	Czas ruchu - silnik	75 s / 90°
	Poziom mocy akustycznej – silnik	35 dB(A)
	Wskaźnik położenia	Tak
	Nastawa przepływu	patrz cechy produktu
Dane dotyczące bezpieczeństwa	Klasa ochronności IEC/EN	II, Wzmocniona izolacja
	Kategoria ochronna obudowy IEC/EN	IP40
	Kompatybilność elektromagnetyczna	Oznakowanie CE zgodnie z 2014/30/WE
	Dyrektywa dotycząca urządzeń niskonapięciowych	Oznakowanie CE zgodnie z 2014/35/UE
	Certyfikat IEC/EN	IEC/EN 60730-1 oraz IEC/EN 60730-2-14
	Rodzaj czynności	Type 1
	Odporność na impulsy napięciowe - zasilanie / sterowanie	2.5 kV
	Stopień zanieczyszczenia	2
	Wilgotność otoczenia	Maks. 95% wilgotność wzgl., brak kondensacji
	Temperatura otoczenia	5...40°C [41...104°F]
Masa	Temperatura przechowywania	-40...80°C [-40...176°F]
	Kategoria dokumentu	bezobsługowy
	Masa	0.21 kg

14.9. Regulatory silników AC sygnałem 0-10V ARWE 1



ARWE Instrukcja obsługi

1. Zastosowanie.

Regulatory typu ARWE są przeznaczone do regulacji prędkości obrotowej jednofazowych silników wentylatorowych. Mogą być również wykorzystywane w regulacji temperatury elementów grzejnych. Sterowanie napięciem wyjściowym odbywa się poprzez podanie sygnału sterującego 0-10VDC.

2. Zasady bezpieczeństwa.

- 2.1 Instalacji regulatora musi dokonywać tylko uprawniony elektryk.
- 2.2 Podczas instalacji oraz wszelkich prac podłączeniowych, regulator musi być bezwzględnie odłączony od wszystkich napięć zasilających/sterujących.
- 2.3 Maksymalny prąd ciągły odbiornika nie może przekraczać prądu na jaki został zaprojektowany regulator dla poszczególnych stopni regulacji (p.4.1).

3. Transport i składowanie.

- 3.1 Oryginalne opakowanie zastosowane przez producenta zapewnia bezpieczny dla regulatora transport oraz bezpieczne składowanie.
- 3.2 Podczas składowania należy używać wyłącznie oryginalnego opakowania.
- 3.3 Składować w temperaturze od -5°C do +50°C.

4. Dane techniczne.

4.1 Parametry elektryczne.

Typ	U _{PRI} [V]	Stopnie regulacji U _R [V] / I _R [A]				
		1	2	3	4	5
Nap. sterujące [VDC]		0,5-2	2-4	4-6	6-8	8-10
ARWE 1,5/1-A	230	115/1,5	135/1,5	155/1,5	180/1,5	230/1,5
ARWE 2,0/1-A	230	115/1,6	135/1,7	155/1,7	180/2,0	230/2,0
ARWE 3,0/1-A	230	115/2,2	135/2,5	155/2,8	180/3,0	230/3,0
ARWE 5,0/1-A	230	80/4,0	105/4,3	135/4,6	170/5,0	230/5,0
ARWE 7,0/1-A	230	80/6,0	105/6,3	135/6,6	170/7,0	230/7,0
ARWE 10,0/1-A	230	80/10,0	105/10,0	135/10,0	170/10,0	230/10,0

4.2 Pozostałe dane techniczne.

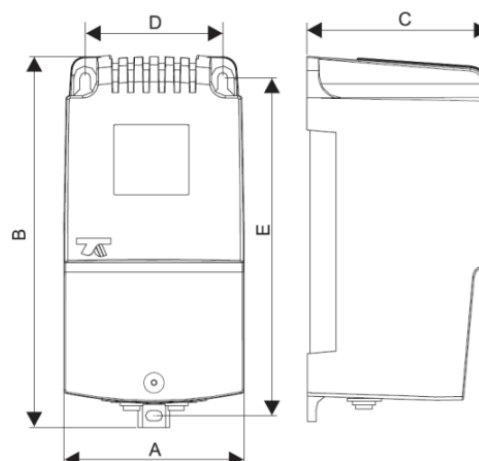
Stopień ochrony	IP54
Temperatura otoczenia	Dopuszczalna +40°C
Zabezpieczenia wewnętrzne	Odporne na dorywcze przeciążenia – wyłącznik termiczny samoczynny. Elektroniczne zabezpieczenie na wypadek zwarcia styków przełącznika – pulsująca zielona dioda.
Zgodność z normą	PN-EN61558-1, PN-EN61558-2-13
Klasa izolacji	II + środki zapewniające ciągłość obwodów PE
Sterowanie	Zdalne optoizolowanym sygnałem 0-10VDC

5. Instalacja.

- 5.1 Zwrócić uwagę na dopuszczalną temperaturę otoczenia regulatora. Podczas pracy obudowa może być gorąca. Przy montażu kilku sztuk obok siebie, zaleca się zachowanie odstępów min 5cm. Montować w położeniu pionowym.
- 5.2 Regulator przykręcić do powierzchni płaskiej (ściana itp.) za pomocą wkrętów.
- 5.3 Otworzyć obudowę regulatora przez odkręcenie śruby pokryw.
- 5.4 Wprowadzić przewody przez przełotki (max. przekrój przewodu 1,5mm²).
- 5.5 Przyłączenia dokonać zgodnie z odpowiednim diagramem.
- 5.6 Zabezpieczenia przed zwarciami umieścić w obwodzie zasilającym.

6. Wymiary.

Typ	Wymiary [mm]				
	A	B	C	D	E
ARWE 1,5/1-A	90	175	95	71	157
ARWE 2,0/1-A	90	175	95	71	157
ARWE 3,0/1-A	90	175	95	71	157
ARWE 5,0/1-A	123	240	125	105	220
ARWE 7,0/1-A	123	240	125	105	220
ARWE 10,0/1-A	123	240	125	105	220





Features and Benefits

- Weatherproof Housing
- Wide range of sensing element types
- Hinged lid with the facility of tamper proofing

Technical Overview

This range of temperature sensors are used to detect air outside temperature. Units contain either a high quality thermistor, Nickel or Platinum sensing element. The TT-O has a stainless steel cap containing the sensing element and should be situated in a sheltered position on a north facing wall.

The -CVO active output option combines 4 pre-set ranges and selectable output mode, customised output range scaling enabling a choice of outputs and ranges on one unit.

Product Codes

TT-O Outside Air Sensor

Sensing Element (add type to above code)

Passive output:

- A (10K3A1) Trend, Cylon, Distech
- B (10K4A1) Andover, Delta Controls
- C (20K6A1) Honeywell
- D (PT100a) Serck
- E (PT1000a) Cylon
- F (NI1000a) Sauter
- G (Ni1000a/TCR(LAN1)) Siemens
- H (SAT1) Satchwell
- K (STA1) Landis & Staefa
- L (TAC1) TAC
- M (2.2K3A1) Johnson Controls
- N (3K3A1) Alerton
- P (30K6A1) Drayton
- Q (50K6A1)
- R (100K6A1) York >40°C
- S (SAT2) Satchwell
- T (SAT3) Satchwell
- V (SAT4) Satchwell
- W (SIE1) Siebe
- Y (STA2) Landis & Staefa
- Z (10K NTC) Carel

Active output:

- CVO -20mA/0-10Vdc selectable output
- CVO-C 4-20mA/0-10Vdc selectable output with custom temp. scaling -10 to +100°C

Specification

Output types:

- Passive Resistive
- Active (selectable) Current 4-20mA or Voltage 0-10Vdc

Accuracy:

- Thermistor ±0.2°C 0 to 70°C
- PT100a ±0.2°C @ 25°C
- PT1000a ±0.2°C @ 25°C
- NI1000 ±0.4°C @ 0°C
- CVO ±0.4°C @ 25°C
- CVO ±0.4°C @ 25°C

Probe:

- Material Stainless steel
- Dimensions 10mm dia.

Housing:

- Material PC/GF (Halogen free, flame retardant & UV stabilized)
- Dimensions 80 x 79 x 44mm

Protection

IP65

Environmental:

- Housing: -30 to 70°C
- 0 to 95% non-condensing
- Media: -30 to +100°C

Weight

160g

Country of origin

UK

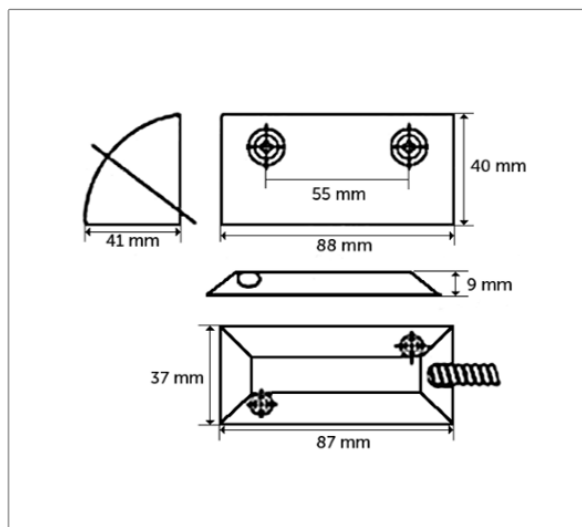
Conformity (CVO types only)

EMC, CE & UKCA Marked

Czujnik kontaktronowy HO03D



Zdjęcie produktu



Schemat i rozmiary

DANE TECHNICZNE

Model	HO03D
Typ	Kontaktron najazdowy
Styki	N. C.
Szczelina	18 ~ 20mm
Obudowa	Metalowa
Przewody	Wyprowadzone, w metalowej osłonie
Max. obciążenie styku	12V DC / 0.5A
Kolor	Srebrny
Wymiary	88 x 37 x 9mm

15. Uwagi końcowe wspólne dla wszystkich instalacji

Wykonawca odczyta względnie sprawdzi wymiary bezpośrednio na modelu instalacji zgodnie z punktem 18.1 niżej. Odwzorowanie instalacji w 3D nie stanowi inwentaryzacji. Jej celem jest jedynie przedstawienie przebiegu tras instalacji. Średnice rur oraz armatura odwzorowane w modelu i zestawieniach materiałowych mogą się różnić od rzeczywistych. Przed zamówieniem materiałów wykonawca jest zobowiązany do weryfikacji stanu faktycznego.

Sugestia projektanta: W trakcie konsultacji przeprowadzonych na etapie opracowywania niniejszego projektu zidentyfikowano możliwość głębokiej integracji systemów HVAC funkcjonujących w hali dolnej – w szczególności systemu chłodzenia klimakonwektorów (FCU) oraz wentylacji centralnej (AHU) – w ramach

spójnego systemu BMS. Zakres takiej integracji, obejmujący m.in. wspólne algorytmy sterowania, monitoring parametrów pracy oraz optymalizację zużycia energii, wychodzi poza ramy niniejszego opracowania. Zdaniem projektanta, realizacja takiego rozwiązania byłaby celowa i rekomendowana do ujęcia w kolejnym etapie jako odrębne opracowanie branżowe.

Projekt należy rozpatrywać łącznie z opisem technicznym oraz łącznie z pozostałymi branżami. Części graficzna i opisowa niniejszego opracowania stanowią integralną całość i należy je rozpatrywać łącznie.

Wykonanie instalacji musi odpowiadać obowiązującym przepisom, przywołanym normom PN/EN oraz wymaganiom technicznym COBRTI INSTAL w sprawie warunków technicznych wykonania i odbioru tego typu robót, jak również być wykonywane zgodnie ze sztuką budowlaną.

Wszystkie prace wykonać zgodnie z przepisami ppoż oraz BHP.

Wszystkie materiały zastosowane do budowy muszą mieć odpowiednie aprobaty i być dopuszczone do stosowania w budownictwie powszechnym w Polsce.

Przed rozpoczęciem realizacji projektu należy sprawdzić możliwość montażu rurociągów, armatury, kanałów i urządzeń, a wszystkie wymiary, otwory i rzędne należy sprawdzić na budowie, a wszelkie odstępstwa należy korygować przy udziale projektanta i użytkownika.

Połączenie instalacji z różnych metali - wykonywać z przekładką brązu/mosiądku, min. 10cm – bezwzględnie stosować się do wytycznych producenta.

Wszystkie przejścia przez przegrody wydzielenia pożarowego wykonać w klasie odpowiadającej odporności ogniowej danej przegrody (również w ewentualnych przegrodach p.poż. nie oznaczonych na podkładach architektonicznych).

Wszystkie rurociągi i urządzenia należy oznakować.

Przejścia przewodów rurowych przez przegrody budynku (przepusty) należy wykonać w tulejach ochronnych, stalowych z uszczelnieniem wolnej przestrzeni masą (materiałem) pełniącym w zależności od lokalizacji, funkcję uszczelniającą lub ogniochorną.

Bruzdowania wykonywać przez nacięcie.

Nie rozkuwać elementów żelbetowych: belek, żeber, wieńców, słupów oraz rdzeni.

W przypadku natrafienia na niezainwentaryzowane elementy konstrukcyjne (np. żebra, pręty zbrojeniowe, wieńce itp.) podczas wykonywania przebić w przegrodach, należy uzgodnić z projektantem instalacji oraz konstrukcji nowe miejsce wykonania przebicia.

Projektant nie ponosi odpowiedzialności za wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, wymogów stawianych przez technologię, architekturę, konstrukcję i instalacje oraz zmian wprowadzonych przez inwestora w okresie późniejszym niż data niniejszego opracowania.

Dobór wszystkich urządzeń został poprzedzony obliczeniami. Dopuszcza się zmianę producenta i materiałów po uprzednim uzgodnieniu ich z projektantem.

Wszelkie zmiany w trakcie realizacji obiektu wymagają akceptacji projektanta. Realizacja niezgodna z projektem zwalnia projektanta z odpowiedzialności za projektowany i realizowany obiekt i przenosi tę odpowiedzialność na wykonawcę.

16. Materiały

16.1. Urządzenia automatycznej regulacji i sterowania

Na etapie zamówienia wykonawca jest zobowiązany do weryfikacji, czy zamawiane urządzenia odpowiadają wymaganiom specyfikacji technicznej oraz są zgodne z przeznaczeniem określonym w projekcie. W razie wątpliwości, wykonawca skonsultuje się z projektantem, w ramach nadzoru autorskiego.

16.2. Instalacje rurowe - ogrzewanie

Włączenia w instalację grzewczą wykonawca dostosuje do rodzaju materiału zastosowanego w danym odcinku instalacji. W obiekcie dominują technologie z wykorzystaniem rur stalowych łączonych przez spawanie, rur cienkościennych łączonych metodą zaprasowywania (Steel-Press) oraz rur z polipropylenu (PP) łączonych techniką zgrzewania polifuzyjnego.

Połączenie urządzeń wykonać z rur i kształtek wytrzymałych na maksymalną temperaturę 95°C i ciśnienie 10 bar.

Podłączenie istniejących nagrzewnic dopasować do projektu według punktu 6.1 wyżej, wykorzystując zainstalowane komponenty (nie wymieniać bez wyraźnej potrzeby). W razie wątpliwości, wykonawca skonsultuje się z projektantem, w ramach nadzoru autorskiego.

16.3. Instalacje wentylacyjne

Instalacje wentylacji ogólnej, nawiewno-wywiewnej (istniejące) są wykonane w większości z rur blaszanych, zwijanych typu spiro.

Instalacja wentylacji procesowej (wywiewnej) jest wykonana na obiekcie z kanałów prostokątnych oraz rur blaszanych, zwijanych typu spiro.

16.4. Podkonstrukcje i zawiesia pod instalacje rurowe i urządzenia

Instalacje rurowe montować do ścian i stropu poprzez rozwiązania systemowe np. za pomocą szpilek, obejm i zawiesi. Rodzaj dobrać w zależności od materiału, do którego ma być mocowany (beton, cegła, płyta warstwowa itd.).

Mocowanie rur prowadzonych wzdłuż ścian wykonać przy pomocy profili montażowych i konsoli przy pomocy rozwiązań systemowych Niczuk.

Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać minimalnych odległości pomiędzy podporami na rurociągu, zależnie od materiału i średnicy rury – stosować się bezwzględnie do wytycznych producenta rur.

Projektant dopuszcza, a wykonawca zdecyduje o zastąpieniu nakrętek sześciokątnych przez samokontruujące, względnie zdublowaniu nakrętki sześciokątnej – jako kontra. W sytuacji pojawienia się wątpliwości montażowych, wykonawca zwróci się o konsultację do projektanta.

Wykonawca może zaproponować własne rozwiązanie kotwienia urządzeń i przewodów, ale przed montażem musi ono być uzgodnione i zaakceptowane przez projektanta.

16.5. Konsultanci przy projekcie

Przy pracach projektowych poszczególne jego zagadnienia były konsultowane z następującymi osobami:

- Maciej Gwoździński (BELIMO) maciej.gwozdzinski@belimo.pl
- Figa Tomasz (MULTIFORM) automatyka@multiform.com.pl
- Tomasz Fellauer (SANTECH) t.fellauer@santech.com.pl

16.5.1. Zestawienia podstawowych materiałów

16.5.2. Urządzenia automatycznej regulacji i sterowania

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Kontaktron najazdowy HO 2	Typ 03d	10 szt	Alarm-Tech
Czujnik ciśnienia różnicowego 2	0-4bar	1 szt	Belimo
Siłownik obrotowy CQ do zaworów strefowych 4	230V 75s	16 szt	Belimo
Regulator silników AC sygnałem 0-10V ARWE 1	2,0/1-A	16 szt	Breve
Moduł RED 2	5-8xP	14 szt	Delta
Sterownik BACnet red5 plus 1	03-DIN-CPU	6 szt	Delta
Szafa sterownicza - obudowa na AKPiA 8	100x100x30cm (wys.x szer.x głęb.)	2 szt	ETI
Elektroniczny przekaźnik prądowy EPP 2	Typ 619	27 szt	FiF
Czujnik temperatury TT-O w obudowie 2	IP65 -30C do +70C	11 szt	Sontay
Zasilacz 230 na 24VDC 1	30VA	4 szt	Tech Sterowniki

16.5.3. Zawory i sterowanie przepływem

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Zawór regulacyjny 2-drogowy EV 3	1"	1 szt	Belimo
Zawór strefowy C2QP 8	3/4" F	14 szt	Belimo
Zawór strefowy C2QPT 2	3/4" F z króćcami pomiarowymi	2 szt	Belimo
Tuleja zanurzeniowa TR 4	3/4" L200mm	8 szt	Flamco
Kołnierz stalowy luźny PN16 7	DN100 8xM16	1 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy luźny PN16 7	DN125 8xM16	3 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy luźny PN16 7	DN80 8xM16	2 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy luźny PN25 3	DN80 8xM16	2 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy sztywny PN16 6	DN100 8xM16	1 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy sztywny PN16 6	DN125 8xM16	3 szt	Geldbach
Kołnierz stalowy sztywny PN16 6	DN80 8xM16	2 szt	Geldbach
Mufa elektrooporowa PE100 5	DN125	4 szt	GF
Zawór kulowy R250 mufowy 17	1"	16 szt	Giacomini
Króciec gwintowany do spawania 6	DN25 1"	4 szt	Inne

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Rura stalowa czarna bez szwu do spawania 14	DN100-114,3x 4,0mm	0,09 mb	Inne
Rura stalowa czarna bez szwu do spawania 14	DN125-133,0x4,0mm	0,37 mb	Inne
Rura stalowa czarna bez szwu do spawania 14	DN32-42,4x2,9mm	0,40 mb	Inne
Moduł ModbusRTU do ciepłomierza Ultraheat 0	RS485 - ModbusRTU	4 szt	LandysGyr
Ciepłomierz kołnierzowy ultradźwiękowy Ultraheat 15	DN65 PN25 25m ³ /h 2x czujnik temperatury 2x tuleja 1/2" L83mm	1 kpl	Santech
Ciepłomierz kołnierzowy ultradźwiękowy Ultraheat 15	DN80 PN25 40m ³ /h 2x czujnik temperatury 2x tuleja 1/2" L83mm	1 kpl	Santech
Przelicznik wskazujący UC 4	UC50 2x Pt500 L10m 2x tuleja 1/2" L123mm	2 kpl	Santech
Nadajnik impulsów MRIMei 1	3m IP68	2 szt	Sensus
Wodomierz Meistream 4	DN100 PN16 230m ³ /h	1 szt	Sensus
Wodomierz Meistream 4	DN80 PN 16 120m ³ /h	1 szt	Sensus
Mufa PP 7	110mm	4 szt	Trinnity
Mufa PP GW 11	32xGW3/4"	4 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	110/90mm	2 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	50/32mm	4 szt	Trinnity
Mufa redukcyjna PP 7	90/50mm	4 szt	Trinnity
Trójnik PP 8	110mm	4 szt	Trinnity
Tuleja kołnierzowa PP 4	110mm	6 szt	Trinnity
Tuleja kołnierzowa PP 4	90mm	4 szt	Trinnity

16.5.4. Instalacja grzewcza

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Zawór kulowy R250 mufowy 16	5/4"	1 szt	Giacomini
Wąż elastyczny Profi do wody 5	1" WZ L50->100cm	32 szt	Profitor
Kolano zaciskane 90 Steelpress 8	28mm	64 szt	Raccorderie Metalliche
Redukcja zaciskana Steelpress WZ 7	54x35	2 szt	Raccorderie Metalliche
Rura zaciskana Steelpress 17	28x1,5mm	22,98 mb	Raccorderie Metalliche
Trójnik zaciskany redukcyjny Steelpress GW 9	35x1/2"x35	2 szt	Raccorderie Metalliche
Złączka zaciskana Steelpress GW 5	35x5/4"	1 szt	Raccorderie Metalliche
Złączka zaciskana Steelpress GZ 9	28x1"	16 szt	Raccorderie Metalliche
Złączka zaciskana Steelpress GZ 9	28x3/4"	48 szt	Raccorderie Metalliche
Złączka zaciskana Steelpress GZ 9	35x1"	1 szt	Raccorderie Metalliche
Złączka zaciskana Steelpress GZ 9	35x5/4"	2 szt	Raccorderie Metalliche
Półśrubunek mosiężny redukcyjny 4	GW1" xGZ 3/4"	16 szt	Sobime
Śrubunek mosiężny stożkowy WZ 20	5/4"	1 szt	Sobime

16.5.5. Uchwyty

Nazwa bloku	Rozmiar	Ilość + Jednostka miary	Producent
Śruba M16 z łbem sześciokątnym gwint pełny 3	110mm kl.8.8	64 szt	Asmet
Śruba M16 z łbem sześciokątnym gwint pełny 3	80mm kl.8.8	24 szt	Asmet
Podkładka M10 płaska okrągła 2	Dz=30mm	24 szt	Inne
Podkładka M12 płaska okrągła 2	Dz=24mm	24 szt	Inne
Podkładka M16 płaska okrągła 2	Dz=30mm	176 szt	Inne
Podkładka M8 płaska okrągła 6	Dz=28mm	4 szt	Inne
Nakrętka sześciokątna 10	M10	32 szt	Niczuk
Nakrętka sześciokątna 10	M12	24 szt	Niczuk
Nakrętka sześciokątna 10	M16	88 szt	Niczuk
Nakrętka sześciokątna 10	M8	4 szt	Niczuk
Nakrętka ślizgowa NSS 2	A, C, W, X - M10	8 szt	Niczuk
Nakrętka ślizgowa ząbkowana NSZ 8	MG, MF, MH, MI - M12	8 szt	Niczuk
Obejma do rur z gumą UPG 9	107-113mm M10/M12	8 szt	Niczuk
Podkładka PDC do profili 9	42x35mm	24 szt	Niczuk
Pręt gwintowany 14	M10	12,45 mb	Niczuk
Pręt gwintowany 14	M12	3,72 mb	Niczuk
Pręt gwintowany 14	M8	5,58 mb	Niczuk
Szyna SZ profil montażowy 19	C 1,5 30x16mm	3,49 mb	Niczuk
Szyna SZ profil montażowy 19	MG 2,0 41x21mm	1,67 mb	Niczuk
Szyna SZ profil montażowy 19	MH 2,5 41x62mm	11,09 mb	Niczuk
Wkład do szyny TT profil tłumiący 3	MG, MF, MH	2,47 mb	Niczuk
Zacisk do prętów gwintowanych KLZ kowadełko 4	KLZ M10	8 szt	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 9	ZS-C	8 szt	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 9	ZS-MG	8 szt	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 9	ZS-MH	8 szt	Niczuk
Zaślepka prętów ZS-M 1	M10	4 szt	Niczuk
Zaślepka prętów ZS-M 1	M8	4 szt	Niczuk
Ośłona nad licznikiem 1	180x124cm	1 szt	wykonanie warsztatowe

16.5.6. Materiał uzupełniający wyspecyfikowany jednostkowo - do indywidualnego obmiaru przez wykonawcę

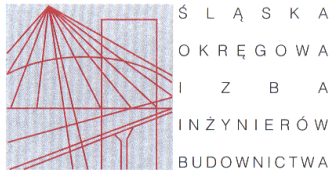
Nazwa bloku	Rozmiar	Producent
Kowadełko do prętów gwintowanych 1	KLZ M10	Alnor
Kowadełko do prętów gwintowanych 1	KLZ M8	Alnor
Śruba M10 z łbem sześciokątnym gwint pełny 2	30mm kl.8.8	Asmet
Śruba M10 z łbem sześciokątnym gwint pełny 2	70mm kl.8.8	Asmet
Śruba M12 z łbem sześciokątnym gwint pełny 2	30mm kl.8.8	Asmet

Nazwa bloku	Rozmiar	Producent
Śruba M12 z łbem sześciokątnym gwint pełny 2	70mm kl.8.8	Asmet
Śruba M8 z łbem sześciokątnym gwint pełny 5	20mm kl.8.8	Asmet
Śruba M8 z łbem sześciokątnym gwint pełny 5	50mm kl.8.8	Asmet
Śruba M8 z łbem sześciokątnym gwint pełny 5	80mm kl.8.8	Asmet
Mufa czarna 4	2" GW	Atusa
Mufa czarna 4	5/4" GW	Atusa
Mufa czarna 4	6/4" GW	Atusa
Mufa elektrooporowa PE100 4	DN110	GF
Mufa elektrooporowa PE100 4	DN125	GF
Farba antykorozyjna 1	kolor 0,65l puszka	Inne
Kołek rozporowy szybkiego montażu 1	6x40mm	Inne
Kołek rozporowy szybkiego montażu 1	6x60mm	Inne
Kołnierz ogniochronny PPOŻ 1	EI120	Inne
Kotwa stalowa do betonu 1	M8x75mm	Inne
Kotwa stalowa do wbijania 1	M8, z gwintem metrycznym	Inne
Kotwa tulejowa mosiężna 2	M10 z gwintem metrycznym	Inne
Kotwa tulejowa mosiężna 2	M8 z gwintem metrycznym	Inne
Nitonakrętka cylindryczna 1	M10 do blach 1 do 3,5mm	Inne
Nitonakrętka cylindryczna 1	M6 do blach 0,5 do 3mm	Inne
Nitonakrętka cylindryczna 1	M8 do blach 1 do 3,5mm	Inne
Podkładka M10 płaska okrągła 1	Dz=20mm	Inne
Podkładka M10 płaska okrągła 1	Dz=30mm	Inne
Podkładka M12 płaska okrągła 1	Dz=24mm	Inne
Podkładka M12 płaska okrągła 1	Dz=37mm	Inne
Podkładka M12 płaska okrągła 1	Dz=44mm	Inne
Podkładka M8 płaska okrągła 5	Dz=16mm	Inne
Podkładka M8 płaska okrągła 5	Dz=24mm	Inne
Wkręt na krzyżak z kołkiem rozporowym 1	Wkręt 10x200, Kołek 16x80	Inne
Wkręt na krzyżak z kołkiem rozporowym 1	Wkręt 12x120, Kołek 20x95	Inne
Wkręt na krzyżak z kołkiem rozporowym 1	Wkręt 6x60, Kołek 10x50	Inne
Wkręt na krzyżak z kołkiem rozporowym 1	Wkręt 8x100, Kołek 12x60	Inne
Wkręt na krzyżak z kołkiem rozporowym 1	Wkręt 8x80, Kołek 12x60	Inne
Mocowanie L do kanałów wentylacyjnych 8	M10	Niczuk
Mocowanie Z do kanałów wentylacyjnych 2	M10	Niczuk
Nakrętka oczkowa NO 4	M10	Niczuk
Nakrętka oczkowa NO 4	M8	Niczuk
Nakrętka sześciokątna 6	M10	Niczuk
Nakrętka sześciokątna 6	M12	Niczuk

Nazwa bloku	Rozmiar	Producent
Nakrętka sześciokątna 6	M8	Niczuk
Nakrętka ślizgowa NSS 1	A, C, W, X - M10	Niczuk
Nakrętka ślizgowa NSS 1	A, C, W, X - M8	Niczuk
Nakrętka ślizgowa ząbkowana NSZ 7	MB, ME - M10	Niczuk
Nakrętka ślizgowa ząbkowana NSZ 7	MB, ME - M12	Niczuk
Nakrętka ślizgowa ząbkowana NSZ 7	MB, ME - M8	Niczuk
Nakrętka ślizgowa ząbkowana NSZ 7	MG, MF, MH, MI - M10	Niczuk
Nakrętka ślizgowa ząbkowana NSZ 7	MG, MF, MH, MI - M12	Niczuk
Nakrętka ślizgowa ząbkowana NSZ 7	MG, MF, MH, MI - M8	Niczuk
Wieszak do blach trapezowych 4	WT - M10	Niczuk
Wieszak do blach trapezowych 4	WT BK - bez gwintu	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 7	ZS-A	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 7	ZS-C	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 7	ZS-MF	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 7	ZS-MH	Niczuk
Zaślepka do szyny montażowej 7	ZS-MG	Niczuk
Złączka ZL do prętów gwintowanych 3	M10	Niczuk
Złączka ZL do prętów gwintowanych 3	M12	Niczuk
Złączka ZL do prętów gwintowanych 3	M8	Niczuk
Mufa zaciskana Steelpress 7	108mm	Raccorderie Metalliche
Mufa zaciskana Steelpress 7	28mm	Raccorderie Metalliche
Mufa zaciskana Steelpress 7	35mm	Raccorderie Metalliche
Mufa zaciskana Steelpress 7	42mm	Raccorderie Metalliche
Mufa zaciskana Steelpress 7	54mm	Raccorderie Metalliche
Mufa zaciskana Steelpress 7	76,1mm	Raccorderie Metalliche
Mufa zaciskana Steelpress 7	88,9mm	Raccorderie Metalliche
Mufa mosiądz 5	1"	Sobime
Mufa mosiądz 5	3/4"	Sobime
Mufa mosiądz 5	5/4"	Sobime
Mufa mosiądz 5	6/4"	Sobime
Mufa PP 6	110mm	Trinnity
Mufa PP 6	63mm	Trinnity
Mufa PP 6	75mm	Trinnity
Mufa PP 6	90mm	Trinnity

17. Załączniki

17.1. Kopia uprawnień budowlanych



SLK/OKK/7131.7132/1931/07

Katowice, dnia 20 grudnia 2007 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2 i ust. 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.) w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śl.OIIB n a d a j e

Panu(i) Marcinowi Piekarski

Inż. inżynierii środowiska
ur. dnia 23 grudnia 1976 w Bielsku - Białej

UPRAWNIENIA BUDOWLANE numer ewidencyjny SLK/1931/PWOS/07

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych,
wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Katowicach na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan(i) **Marcin Piekarski** posiada wymagane prawem: wykształcenie i praktykę zawodową oraz uzyskał(a) pozytywny wynik egzaminu - konieczne do uzyskania uprawnień budowlanych **do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń** w specjalności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**.

Szczegółowy zakres uprawnień jest określony na odwrocie niniejszej decyzji.

Pouczenie

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Śl.OIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan(i) Marcin Piekarski
Leszczyńska 13/12
43-300 Bielsko - Biała
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1.
Mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz
2.
Mgr inż. Bolesław Jurkiewicz
3.
Mgr inż. Tadeusz Lipiński

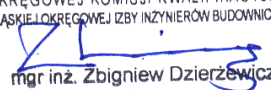
z a k r e s:

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1,2 i art. 13 ust. 3 i 4 Prawa budowlanego w związku z § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie **Pan(i) Marcin Piekarski** jest uprawniony(a) w specjalności **instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych** do:

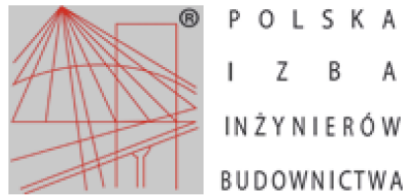
- 1) projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne z doбором właściwych urządzeń w projekcie budowlanym oraz ich instalowaniem w procesie budowy lub remontu.
- 2) sprawdzania projektów budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy

bez ograniczeń.

Zgodnie z § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie niniejsze uprawnienia uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie w/w specjalności.

P R Z E W O D N I C Z A C Y
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ
ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz

17.2. Kopia zaświadczenia o członkostwie w ŚOIIB



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-KI2-N7U-BNA *

Pan Marcin Piekarski o numerze ewidencyjnym SLK/IS/5222/08
adres zamieszkania BIELSKO-BIAŁA ul. Pułaskiego 2c/27, 43-300 Bielsko-Biała
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-20 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 781 K.c.

1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.
2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

17.3. Oświadczenie Projektanta

Ligota, dnia: 2025-11-26

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane niniejszym oświadczam, że projekt wykonawczy o nazwie:

Projekt wykonawczy sterowania HVAC z systemu BMS dla hali dolnej dla zakładu produkcyjnego w Wyszku

dla: TI POLAND sp. z o.o. Bielsko-Biała 43-346 ul. Bestwińska 143a

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej a zastosowane materiały posiadały dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie.

Projektant: *Marcin Piekowski*

(podpis i pieczęć)

18. Rysunki

Niniejszy projekt został opracowany w technologii projektowania obiektowego. Link do otwarcia projektu przy pomocy bezpłatnej przeglądarki znajduje się poniżej.

Funkcje dostępne w przeglądarce to między innymi rysunki 2d (płaskie) oraz modele 3d (przestrzenne), widok w 1-szej osobie (spacer po obiekcie), nieograniczone zbliżenia fragmentów (orbita 3d), podgląd właściwości wskazanego elementu (typ, producent, model, parametry), pomiar odległości, udostępnianie całości albo wybranego fragmentu itp.

18.1. MODEL INSTALACJI w 2D/3D

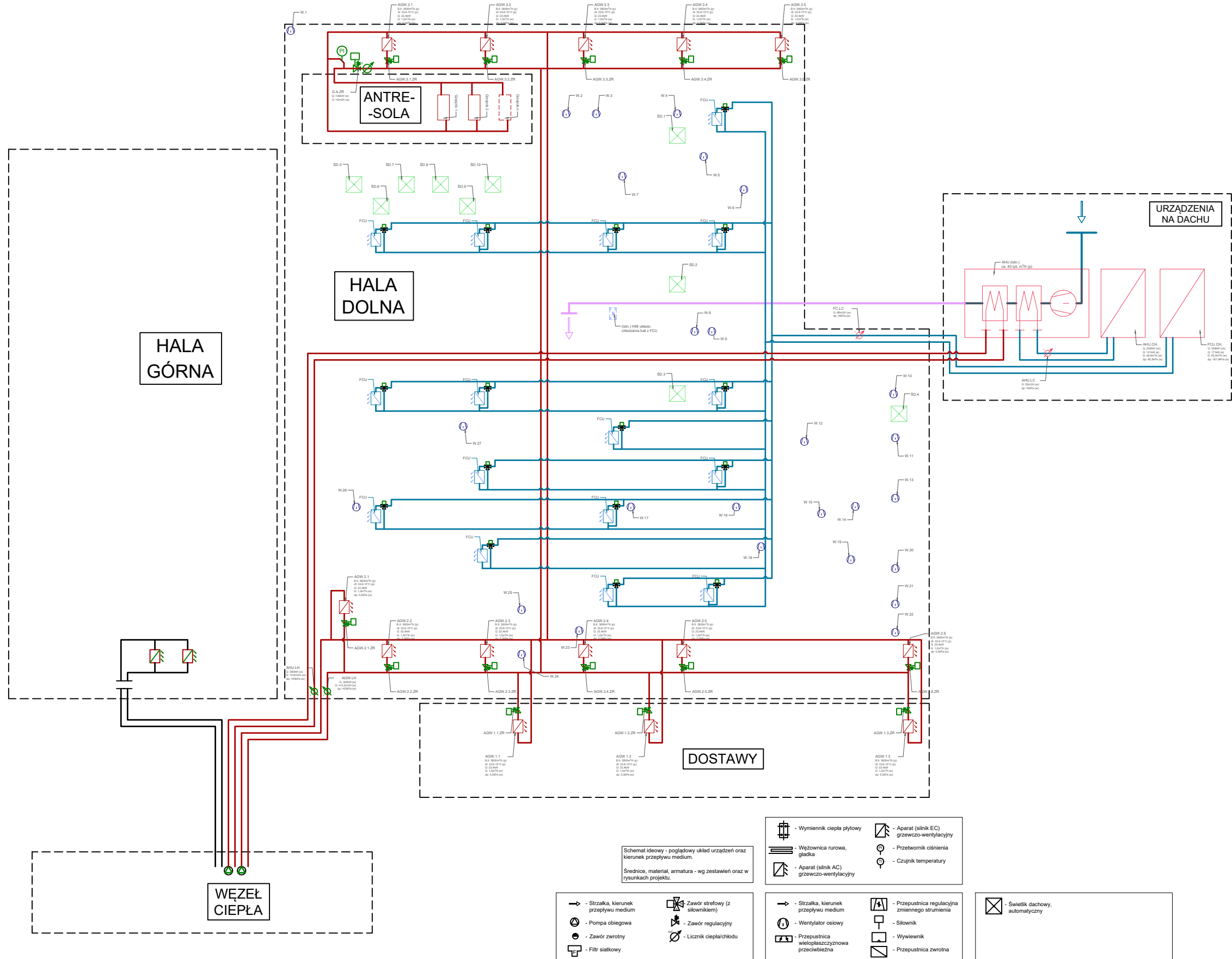
Link do projektu: <https://instalpol.com.pl/5121-dgsc/>

Otwarcie linku wymaga dostępu do sieci Internet. Otwarcie strony wymaga hasła, które jest w posiadaniu inwestora.

Jeżeli projekt się nie ładuje, proszę o kontakt z biurem projektowym INSTALPOL.

18.2. SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI

18.3. SCHEMAT IDEOWY STEROWANIA



www instalpol com pl

Obiekt:

Zakład produkcyjny TI POLAND Wyszków 07-200 ul. Świętojańska 130A

PW

Faza

PROJEKT:

STEROWANIE HVAC Z SYSTEMU BMS DLA HALI DOLNEJ

07.2025

Data

Zakres:

SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI

5121

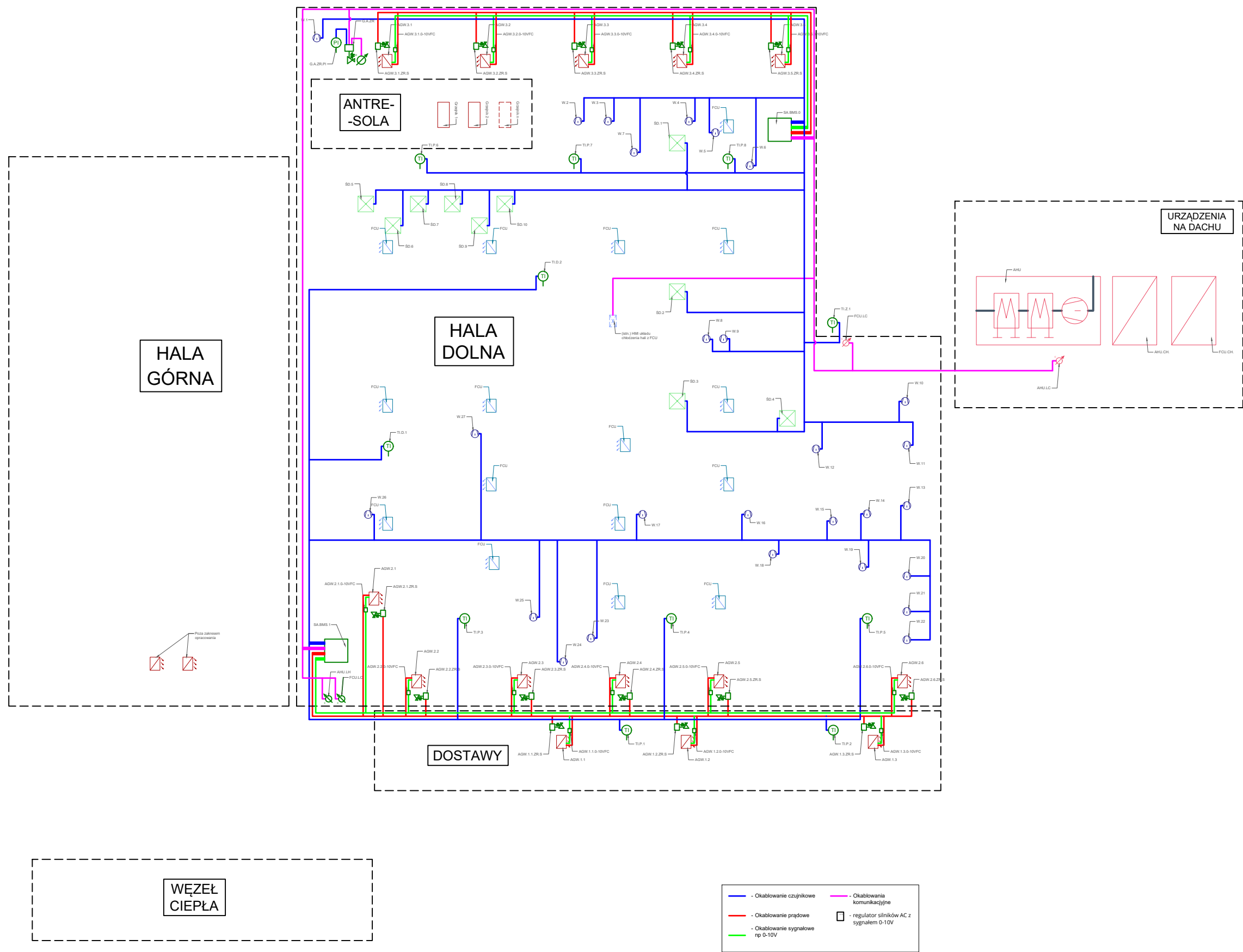
Nr proj.

Inwestor:

TI POLAND sp. z o.o. Bielsko-Biała 43-346 ul. Bestwirska 143a

20.2

Nr rys.



www.instalpol.com.pl		INSTALPOL	
Obiekt:	Zakład produkcyjny TI POLAND Wyszaków 07-200 ul. Świętojańska 130A	PW	Faza
PROJEKT:	STEROWANIE HVAC Z SYSTEMU BMS DLA HALI DOLNEJ	---	Skala
		07.2025	Data
Zakres:	SCHEMAT IDEOWY STEROWANIA	5121	Nr proj.
Inwestor:	TI POLAND sp. z o.o. Bielsko-Biała 43-346 ul. Bestwińska 143a	20.3	Nr rys.