

Jednostka projektowa:

**TEKTONIKA**ARCHITEKCI

Tektonika Architekci Sp. z o.o. Sp. k., 31-144 Kraków, ul. Biskupia 14/10, tel./fax (12) 412 48 14, kom. 609 474 301

---

Au

**TEMAT:** REMONT POMIESZCZEŃ LABORATORYJNYCH WRAZ Z INSTALACJAMI WEWNĘTRZNYMI: ELEKTRYCZNĄ, WOD-KAN, C.O., SPRĘŻONEGO POWIETRZA, WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI W BUDYNKU INSTYTUTU CERAMIKI I MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH NA DZIAŁCE NR 1/5, OBR. 20 NOWA HUTA, PRZY ULICY CEMENTOWEJ 8 W KRAKOWIE

**INWESTOR:** INSTYTUT CERAMIKI I MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH –  
ODDZIAŁ SZKŁA I MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH W KRAKOWIE  
Ul. Cementowa 8, 31-983 Kraków

**BRANŻA:** AKPIA i BMS

**FAZA:** PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

**KAT. OB. BUD.:** IX

**PROJEKTANT:** mgr inż. Dariusz Okarmus

**OPRACOWANIE:** mgr inż. Maciej Panek

**SPRAWDZAJĄCY:** inż. Jacek Balana

KRAKÓW, sierpień 2018

**Dariusz Okarmus**  
(imię i nazwisko)

**327/2000**  
(nr uprawnień)

**MAP/IE/6562/02**  
(nr członkowski izby zawodowej)

## **Oświadczenie<sup>1</sup>**

projektanta ~~lub osoby sprawdzającej~~ projekt budowlano-wykonawczy.

REMONT POMIESZCZEŃ LABORATORYJNYCH WRAZ Z INSTALACJAMI  
WEWNĘTRZNYMI: ELEKTRYCZNĄ, WOD-KAN, C.O., SPRĘŻONEGO  
POWIETRZA, WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI W BUDYNKU  
INSTYTUTU CERAMIKI I MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH NA DZIAŁCE NR 1/5,  
OBR. 20 NOWA HUTA, PRZY ULICY CEMENTOWEJ 8 W KRAKOWIE

(podać nazwę projektu i adres inwestycji)

Sporządzony **sierpień 2018 r.**

branża: **AKPIA i BMS**

dla: INSTYTUT CERAMIKI I MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH –  
ODDZIAŁ SZKŁA I MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH W KRAKOWIE  
Ul. Cementowa 8, 31-983 Kraków

**został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami  
wiedzy technicznej.**

Kraków, sierpień 2018

.....  
(miejscowość i data)

(pieczęć wraz z podpisem)

**Jacek Balana**

---

<sup>1</sup> Należy składać w oryginale.

(imię i nazwisko)

**MAP/0384/PWOE/08**

(nr uprawnień)

**MAP/IE/0251/03**

(nr członkowski izby zawodowej)

## **Oświadczenie<sup>2</sup>**

projektanta lub osoby sprawdzającej projekt budowlano-wykonawczy.

REMONT POMIESZCZEŃ LABORATORYJNYCH WRAZ Z INSTALACJAMI  
WEWNĘTRZNYMI: ELEKTRYCZNĄ, WOD-KAN, C.O., SPRĘŻONEGO  
POWIETRZA, WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI W BUDYNKU  
INSTYTUTU CERAMIKI I MATERIAŁÓW BUDOWLANÝCH NA DZIAŁCE NR 1/5,  
OBR. 20 NOWA HUTA, PRZY ULICY CEMENTOWEJ 8 W KRAKOWIE

(podać nazwę projektu i adres inwestycji)

Sporządzony **czerwiec 2018r.**

branża: **AKPIA i BMS**

dla: INSTYTUT CERAMIKI I MATERIAŁÓW BUDOWLANÝCH –  
ODDZIAŁ SZKŁA I MATERIAŁÓW BUDOWLANÝCH W KRAKOWIE  
Ul. Cementowa 8, 31-983 Kraków

**został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami  
wiedzy technicznej.**

Kraków, sierpień 2018

.....  
(miejscowość i data)

(pieczęć wraz z podpisem)

Spis treści

---

<sup>2</sup> Należy składać w oryginale.

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| <b>1.</b> | <b>INFORMACJE OGÓLNE.....</b>   | <b>5</b>  |
| 1.1       | PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....  | 5         |
| 1.2       | PODSTAWA OPRACOWANIA.....   | 5         |
| 1.3       | WYTYCZNE BRANŻOWE – PODZIAŁ ZAKRESU PRAC.....                                     | 6         |
| 1.4       | FUNKCJE UKŁADÓW AUTOMATYKI.....   | 8         |
| 1.5       | WYTYCZNE MONTAŻOWE DLA SZAF ZASILAJĄCO-STERUJĄCYCH.....                           | 9         |
| 1.6       | WYMAGANIA DOTYCZĄCE SYSTEMU AUTOMATYKI.....                                       | 10        |
| 1.7       | WYMAGANIA DOTYCZĄCE OPROGRAMOWANIA MONITORINGU (BMS).....                         | 14        |
|           | FUNKCJE BMS.....  | 14        |
|           | STACJA OPERATORSKA SYSTEMU BMS (SERWER) ORAZ KLIENT.....                          | 15        |
| 1.8       | MONTAŻ URZĄDZEŃ AUTOMATYCZNEJ REGULACJI.....                                      | 15        |
| 1.9       | PROWADZENIE TRAS KABLOWYCH.....   | 17        |
| 1.10      | ZAGADNIENIA BHP.....  | 18        |
| <b>2.</b> | <b>INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE.....</b>  | <b>18</b> |
| 2.1       | ZAŁOŻENIA DLA REALIZACJI SYSTEMÓW AUTOMATYKI.....                                 | 18        |
| 2.2       | ZESTAWIENIE ELEMENTÓW AUTOMATYKI CENTRAL, MONITORINGU POMIESZCZEŃ I URZĄDZEŃ..... | 19        |
| 2.3       | ZESTAWIENIE SZAF STERUJĄCYCH.....   | 19        |
| 2.4       | ZESTAWIENIE KABLI I PRZEWODÓW.....  | 20        |
| <b>3.</b> | <b>UWAGI KOŃCWE.....</b>  | <b>21</b> |
| 3.1       | ROZWIĄZANIA ZAMIENNE.....   | 21        |
| 3.2       | KLAUZULA21  |           |

# **1. INFORMACJE OGÓLNE**

## **1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji automatyki wentylacji i monitoringu pomieszczeń wraz urządzeniami dla:

REMONT POMIESZCZEŃ LABORATORYJNYCH WRAZ Z INSTALACJAMI WEWNĘTRZNYMI: ELEKTRYCZNĄ, WOD-KAN, C.O., SPRĘŻONEGO POWIETRZA, WENTYLACJI MECHANICZNEJ I KLIMATYZACJI W BUDYNKU INSTYTUTU CERAMIKI I MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH NA DZIAŁCE NR 1/5, OBR. 20 NOWA HUTA, PRZY ULICY CEMENTOWEJ 8 W KRAKOWIE.

**INWESTOR:** INSTYTUT CERAMIKI I MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH –  
ODDZIAŁ SZKŁA I MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH W KRAKOWIE  
Ul. Cementowa 8, 31-983 Kraków

## **1.2 Podstawa opracowania**

- Projekt wentylacji
- Uzgodnienia z użytkownikiem
- Obowiązujące normy i przepisy

### **1.3 Wytyczne branżowe – podział zakresu prac**

**Podział zadań między Branżą automatyki, sanitarną (mechaniczną), słaboprądową, elektryczną:**

#### **1. Do zadań branży elektrycznej i słaboprądowej należy:**

- a) doprowadzenie zasilania do szafy sterowniczych:
  - SZS-K1 3x400V, 5kW, lokalizacja – poddasze obok centrali wentylacyjnej.
  - SZS-K2 3x400V, 5kW, lokalizacja – poddasze obok centrali wentylacyjnej.
  - SZS-K3 3x400V, 5kW, lokalizacja – poddasze obok centrali wentylacyjnej.
  - SZS-K4 3x400V, 5kW, lokalizacja – poddasze obok centrali wentylacyjnej.
  - SZS-N 3x400V, 3kW, lokalizacja – poddasze obok centrali wentylacyjnej.
  - SZS-NW1 3x400V, 5kW, lokalizacja – poddasze obok centrali wentylacyjnej.
  - SZS-M 1x230V, 0,5kW, lokalizacja – pomieszczenie 2.09.
- b) doprowadzenie zasilania do nawilżaczy parowych
- c) doprowadzenie zasilanie do agregatów skraplających central wentylacyjnych
- d) doprowadzenia zasilania do innych urządzeń wentylacji i klimatyzacji nie objętych niniejszym projektem
- e) przy montażu tras kablowych niskoprądowych uwzględnić miejsce na przewody dla elementów automatyki i monitoringu.

#### **2. Do zadań branży sanitarnej (mechanicznej) należy:**

- dostawa montaż i podłączenie central wentylacyjnych bez automatyki (dostawa automatyki w zakresie branży AKPIA)
- dostawa montaż i podłączenie wentylatora wyciągowego z dygestorium przystosowanego do współpracy z tyrystorowym regulatorem obrotów wraz w wyłącznikiem remontowym (dostawa regulatora w zakresie branży AKPIA po uzgodnieniu typu z branżą sanitarną)
- dostawa agregatów skraplających do central wentylacyjnych wyposażonych w moduły regulacji wydajności na podstawie sygnału 0-10VDC

- dostawa nawilżaczy parowych z możliwością sterowania ich wydajnością na podstawie sygnału 0-10VDC
- montaż zaworów trójdrogowych dla central wentylacyjnych (dostawa w zakresie branży AKPIA)
- montaż pochewek dla czujników zanurzeniowych dla nagrzewnic wodnych central wentylacyjnych (dostawa pochewek i czujników w zakresie branży AKPIA)
- dostawa i montaż pomp obiegowych;
- dostawa i montaż regulatorów VAV z siłownikami zasilanymi napięciem 24VAC i sterowanymi sygnałem 0-10VDC;
- hydrauliczne równoważenie instalacji CT po uruchomieniu;

### **3. Do zadań branży automatyki należy:**

- dostawa szaf zasilająco-sterujących:
  - SZS-K1
  - SZS-K2
  - SZS-K3
  - SZS-K4
  - SZS-N
  - SZS-NW1
  - SZS-M
- dostawa komputera (serwera) systemu monitoringu (BMS) z systemem operacyjnym Windows 10pro wraz z oprogramowaniem pakietu MS Office. Komputer (serwer) będzie zlokalizowany w pomieszczeniu 2.18 (pokój biurowy)
- dostawa dodatkowych dwóch komputerów (klient-ów) z system operacyjnym Windows10pro wraz z pakietem MS Office. Jeden komputer będzie zlokalizowany w pomieszczeniu 1.06 drugi w miejscu wskazanym przez Inwestora.
- oprogramowania webowej stacji operatorskiej Energy Emperor umożliwiającej dostęp do instalacji BMS z dowolnego punktu poprzez sieć internetową.
- w pełni realizować wszystkie funkcje sterowania pracą central wentylacyjnych;
- realizować funkcję zabezpieczeń wszystkich niezbędnych elementów (silniki, pompy, zabezpieczenia przeciw zamarzaniu nagrzewnic itp.);

- informowanie o wystąpieniu alarmów, awarii i sytuacji nietypowej pracy (zanieczyszczenie filtrów, przekroczenie zadanych odchyłek temperatury, awarii itp.);
- okablowanie od szaf sterowniczych do elementów automatyki, wykonawczych i siłowych;
- dostawa sterowników, elementów wykonawczych (siłowników do przepustnic, zaworów trójdrogowych nagrzewnic), czujników, falowników;
- dostawa kasetek sterująco-sygnalizacyjnych do wentylatorów wyciągowych (dygestorium, odciąg z piły i szlifierki)
- montaż czujników, sterowników, kaset sterujących itp., oraz elementów wykonawczych (siłowniki), bez montażu zaworów trójdrożnych i pomp oraz innych elementów występujących na instalacji hydraulicznej;
- dostawa i montaż szaf posiadających wszelkie niezbędne układy zasilania elementów siłowych (wentylatory, pompy, falowniki) wraz z niezbędnymi zabezpieczeniami zwarciovymi i przeciążeniowymi;
- oprogramowanie sterowników central wentylacyjnych i szaf sterowniczych wentylatorów wyciągowych;
- rozruch automatyki, szkolenie personelu i instrukcja obsługi;
- okablowanie komunikacyjne pomiędzy szafami central wentylacyjnych i szafę monitoringu

Każdy układ wentylacyjny sterowany przez sterownik umieszczony w szafie sterowniczej będzie posiadał wizualizację na wyświetlaczu graficznym elementów przez nią sterowanych (wentylatory, pompy, presostaty, termostaty itp.)

## **1.4 Funkcje układów automatyki**

Podczas realizacji niniejszego projektu przewiduje się wykonanie następujących układów automatycznej regulacji, zabezpieczeń oraz sygnalizacji:

- Temperatury i wilgotność powietrza w pomieszczeniach powinny być mierzone za pomocą czujników pomieszczeniowych lub kanałowych umieszczonych na kanałach. Regulacja temperatury następuje poprzez sterowanie pracą wymienników centrali wentylacyjnej.
- Dla central K1, K2, K3, K4 przewiduje się regulację wilgotności (osuszania na chłodnicy freonowej, nawilżanie nawilżaczami parowymi);
- Sygnalizacja awarii wentylatorów;



- Sygnalizacja awarii agregatów skraplających;
- Sygnalizacja zabrudzenia filtrów powietrza;
- Sterowanie pracą wentylatorów wyciągowych (dygestorium, odciąg z piły i szlifierki) załączanych z kasetek zamontowanych w pomieszczeniach (lokalizację uzgodnić na budowie z Użytkownikiem)
- Sterowanie pracą regulatorów VAV
- Stabilizację ciśnienia na nawiewie centrali N obsługującej pomieszczenia z dygestorium i odciągami
- Dwustopniowe zabezpieczenie przed zamarzaniem nagrzewnicy wodnej realizowane przez ciągły monitoring temperatury wody powracającej z nagrzewnicy oraz termostat przeciwwamrożeniowy z kapilarami rozpiętymi na lamelach nagrzewnicy.

W czasie postępu instalacji w warunkach zimowych przewiduje się realizację układu automatycznej regulacji temperatury wody wypływającej z nagrzewnicy na poziomie  $+ 15^{\circ}\text{C}$ .

Zadziałanie zabezpieczenia spowoduje:

- zatrzymanie centrali wentylacyjnej i zamknięcie przepustnic;
- otwarcie zaworu nagrzewnicy na 100%;
- załączenie pompy nagrzewnicy (jeśli była wyłączona);
- sygnalizacja awarii na szafie sterowniczej;

Ponowny rozruch nastąpi automatycznie po określonym czasie po ustąpieniu przyczyny (wzrost temperatury na nagrzewnicy wodnej)

Trzykrotne zadziałanie w ciągu godziny ma spowodować zablokowanie pracy centrali w będzie wymagało ręcznego zresetowania przez obsługę poprzez przycisk na sterowniku po usunięciu przyczyny zadziałania alarmu;

## **1.5 Wytyczne montażowe dla szaf zasilająco-sterujących**

### **1.5.1 Uwagi ogólne**

1. Szafa zasilająco - sterownicza powinny być wyposażone w komplet aparatury niezbędnej zasilania i sterowanie urządzeniami AKPIA.

2. Drzwi szafy zawierających aparaturę pomocniczą powinny być zamykane przy pomocy zamka z wkładką patentową i kluczem.
3. Rozłącznik główny powinien być zamontowane z przodu lub z boku szaf.
4. Części wewnątrz szafy, które pozostają pod napięciem również po odłączeniu zasilania, jak też części pozostające pod napięciem po otwarciu drzwi przy pomocy specjalnych narzędzi, winny być całkowicie osłonięte i oznaczone tabliczkami ostrzegawczymi.

### **1.5.2 Budowa szaf**

1. Szafy zasilająco - sterownicze powinny być wykonywane według sprawdzonych metod oraz odpowiadać wymaganiom odnośnych norm.
2. Konstrukcja szafy powinna być wykonana z blach stalowych.
3. Szafy sterownicze obsługujące centrale wentylacyjne należy zamontować na poddaszu jak najbliżej urządzeń w celu minimalizacji długości okablowania sterującego.

## **1.6 Wymagania dotyczące systemu automatyki**

**Zadaniem systemu automatyki jest:**

- w pełni realizować wszystkie funkcje sterowania pracą, temperaturą centrali wentylacyjnej i urządzeń strefowych;
- realizować funkcję zabezpieczeń wszystkich niezbędnych elementów (silniki, pompy, dwustopniowe zabezpieczenia przeciw zamarzaniu nagrzewnic itp.);
- informowanie o wystąpieniu alarmów, awarii i sytuacji nietypowej pracy (zanieczyszczenie filtrów, przekroczenie zadanych odchyłek temperatury, awarii wentylatorów itp.);
- możliwość pracy wg harmonogramów czasowych;
- realizacja sterowania regulatorami VAV;

## **Minimalne wymagania dla zastosowanych sterowników umieszczonych na elewacji szafy:**

Należy zastosować swobodnie konfigurowalny system wyposażony w sterowniki mikroprocesorowe TCP/IP posiadające:

- moduły umożliwiające programowanie instalacji HVAC;
- kolorowy wyświetlacz graficzny min 320x240pix na którym będzie przedstawiona grafika monitorowanych układów;
- zegar RTC ;
- dwa porty komunikacyjne RS 485 i Ethernet z protokołami komunikacyjnymi:
  - Modbus TCP/IP
  - Modbus RTU
  - Bacnet IP
  - Bacnet MSTP
- Możliwość podłączenia modułów rozszerzeń I/O
- Wbudowany webserwer umożliwiający podgląd stanu wejść/wyjść sterownika za pośrednictwem przeglądarki internetowej
- wejścia / wyjścia w ilościach:
  - 4 wejścia cyfrowe
  - 8 wejść swobodnie konfigurowalnych jako:
    - cyfrowe
    - analogowe 0-10V
    - temperaturowe PT1000, PT100
    - rezystancyjne 1 kOhm
    - 8 wyjść cyfrowych
  - 8 wyjść cyfrowych
  - 8 wyjść analogowych 0-10V
- Możliwość wysyłania informacji o wystąpieniu awarii bez pośrednictwa stacji BMS w postaci maili na minimum 5 adresów.
- Historię 100 ostatnich alarmów wraz z datą wystąpienia przynajmniej na głównym sterowniku;

Sterowniki mają posiadać wejścia uniwersalne, wejścia cyfrowe, wyjścia cyfrowe i wyjścia analogowe umożliwiające podpięcie różnych typów sygnałów do sterownika dzięki czemu nie ma potrzeby instalacji wielu różnych sterowników. Wejścia uniwersalne sterowników mają umożliwiać zdefiniowanie czujników temperatury typu PT100, PT1000 lub NI1000, rezystancji 0-2200 Ohm, napięciowego 0-10 VDC, 0-1 VDC, oraz wejścia typu cyfrowego (beznapięciowego).

Sterowniki mają być wyposażone w zegar czasu rzeczywistego. Sterowniki mają mieć możliwość samodzielnie zmieniać czas dwa razy do roku na czas letni i zimowy z możliwością dezaktywacji tej funkcji przez użytkownika.

Pomieszczeniowe czujniki temperatury i wilgotności mają być czujnikami posiadającymi Świadectwo Wzorcowania. Dokumenty te należy przekazać Inwestorowi wraz z dokumentacją powykonawczą.

Do obsługi central wentylacyjnych należy w pomieszczeniach zamontować dotykowe panele operatorskie komunikujące się ze sterownikami po protokole modbus RTU.

Panele powinny posiadać:

- możliwość swobodnego programowania tak aby np. umieścić logo Inwestora
- ekran dotykowy o wymiarach minimum 3,5" TFT – LCD o kontraście 1:400
- port komunikacyjny RS485 z protokołem modbus RTU
- pamięć flash 128MB
- pamięć SDRAM 32MB
- możliwość zdefiniowania co najmniej 8 poziomów dostępu.

**System automatyki i elementy wchodzące w jego skład muszą spełniać następujące kryteria:**

- należy przyjąć podział systemu na układy i instalacje wg załączonych schematów automatyki;
- do sterownika należy wprowadzić wszystkie sygnały z czujników, sygnały awarii silników, inne niezbędne sygnały (liczbę wejść wyjść należy odczytać z załączonych schematów automatyki i schematów elektrycznych), które w przyszłości będą wykorzystane w systemie monitoringu budynku;

- dostarczone siłowniki zaworów muszą posiadać sterowanie 0-10 VDC lub 2-10VDC;
- w celu uzyskania precyzyjnych pomiarów temperatury należy zastosować czujniki o charakterystyce PT1000;
- na sterownikach z wyświetlaczem - wizualizacja umożliwiającą graficzny podgląd stanu pracy central wentylacyjnych, urządzeń strefowych oraz posiadające możliwość podglądu parametrów i ich zadawanie.

## **1.7 Wymagania dotyczące oprogramowania monitoringu (BMS)**

**Zadaniem systemu automatyki jest:**

System BMS zaprojektowano na bazie centralnego systemu komputerowego, umożliwiającego sterowanie i monitorowanie poszczególnych instalacji i funkcji budynku.

System obejmuje:

- Stację operatorską z zainstalowanym oprogramowaniem np. EnergyEmperor,
- Switch-e sieciowe,
- Lokalne sterowniki + moduły rozszerzające

Sterowniki są połączone siecią LAN.

Standardem komunikacji urządzeń automatyki zarządzających instalacjami technicznymi w budynku będzie protokół komunikacyjny ModBus TCP/IP, Bacnet IP oraz ModBus RTU. Każdy ze sterowników dysponować będzie portem Ethernet, które umożliwią budowę sieci strukturalnej BMS oraz portem RS485. Sterowniki posiadają możliwość dołączania do portu RS485 zewnętrznych urządzeń takich jak liczniki energii elektrycznej, analizatory parametrów sieci elektrycznej, liczniki wody, liczniki ciepła). Dzięki takiemu rozwiązaniu uzyskuje się możliwość późniejszej rozbudowy systemu o elementy pochodzące od różnych producentów.

### **Funkcje BMS**

Przewiduje się nadrzędny system monitoringu BMS w postaci oprogramowania pozwalającego użytkownikowi na monitoring i wizualizację działania wszystkich systemów automatyki za pomocą przeglądarki internetowej z dowolnego punktu dostępowego. System oprócz możliwości dostępu przez internet spełnia wszystkie funkcje systemu BMS, tj:

Funkcje systemu BMS:

- Monitoring i sterowanie pracą central wentylacyjnych
- Umożliwi zbieranie i rejestrację danych w formie wykresów

- Umożliwi sygnalizowanie stanów nieprawidłowych i alarmowych z rejestracją daty i godziny wystąpienia (akceptacja alarmów po podaniu hasła przez obsługę)
- Umożliwia wysyłanie mail do zdefiniowanych użytkowników w przypadku zaistnienia w systemie alarmu
- Umożliwi zastosowanie harmonogramów czasowych pracy dla poszczególnych układów
- Umożliwi alarmowanie w postaci okna pop-up pojawiającego się na ekranie w chwili wystąpienia alarmu
- Umożliwia podgląd rejestracji wykonywanych zdarzeń

### **Stacja operatorska systemu BMS (serwer) oraz klient.**

Muszą być wyposażony co najmniej w:

|  |
|--|
| Procesor 3.2 GHz, 2.5 GT/s Transfer, 8MB,              |
| RAM 2X4GB 1333MHz DDR3                                 |
| Dysk 7200.12, 3.5", 2TB                                |
| Nagrywarka DVD-RW                                      |
| Karta grafiki PNY 580 1 GB                             |
| Klawiatura + mysz optyczna + monitor +klawiatura + ups |
| Windows 10pro , MS Office (Word,Excel)                 |

### **1.8 Montaż urządzeń automatycznej regulacji**

- Przed przystąpieniem do montażu urządzeń automatycznej regulacji powinny być wykonane wszystkie budowlane roboty wykończeniowe, a urządzenia klimatyzacji całkowicie zmontowane.
- Montaż urządzeń automatycznej regulacji powinien być wykonany według DTR poszczególnych elementów.
- Przy montażu urządzeń regulacji automatycznej należy kierować się następującymi zasadami:

- czujniki przetworników temperatury i wilgotności należy montować w odległości co najmniej 2m od źródeł ciepłych lub wilgotności, wyjątek stanowią czujniki montowane w komorze klimatyzacyjnej,
- w przypadku nieuniknionego sąsiedztwa źródeł ciepła czujniki przetworników powinny być osłonięte ekranem z blachy aluminiowej o szerokości i długości o 150 mm większej niż odpowiednie wymiary tych czujników,
- położenie kaset sterujących i czujników pomieszczeniowych ustalić z inwestorem podczas realizacji projektu,
- usytuowanie przetworników i elementów wykonawczych powinno być takie, aby umożliwiało obsłudze swobodny dostęp,
- trasy kablowe prowadzić 10 cm poniżej stropu zachowując zgodność z normą PN-E05125,
- metalowe korytka kablowe tras kablowych uziemić,
- wszystkie przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego uszczelnić ognioodporną masą uszczelniającą i wełną mineralną systemu HILTI lub równoważnym oraz farbą ognioodporną,

Ponadto :

- aparatura kontrolno – pomiarowa powinna być zamocowana w sposób umożliwiający obsłudze obserwacje,
- przy wykonywaniu prac kierować się obowiązującymi przepisami i normami,
- w czasie wykonywania robót elektrycznych należy na bieżąco aktualizować dokumentację, a po zakończeniu robót wykonać dokumentację powykonawczą,
- w przypadkach nie ujętych w niniejszym opracowaniu stosować się do ustaleń „Warunków Technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych tom 5 Instalacje Elektryczne”,
- montaż i podłączenie elementów automatyki powierzyć firmie posiadającej odpowiednią kadrę i doświadczenie w tego rodzaju pracach.

### **1.8.1 Próby i uruchomienie**



Zakres robót obejmuje dostawę, montaż i uruchomienie instalacji AKPIA. Po montażu należy przeprowadzić rozruch z którego należy sporządzić odpowiedni protokół uruchomienia. Kopię protokołu przekazać Inwestorowi w dokumentacji powykonawczej.

### **1.8.2 Znakowanie**

Wszystkie elementy systemu AKPIA należy dokładnie i czytelnie oznakować. Znakowanie bazuje na adresach i terminach podanych w dokumentacji projektowej i projektach branż pokrewnych. Kable układane na potrzeby instalacji AKPIA należy znakować po obu stronach numerem etykiety wg schematów elektrycznych. Szafy automatyki należy oznakować na zewnątrz oraz wewnątrz. Napisy na elementach oznakowania powinny być wykonane w języku polskim.

## **1.9 Prowadzenie tras kablowych**

W obiekcie na potrzeby AKPIA i monitoringu (BMS) przewiduje się prowadzenie kabli i przewodów układanych w następujący sposób:

- w korytkach instalacji niskoprądowych
- w miejscach gdzie nie ma instalacji niskoprądowej ułożyć na potrzeby instalacji AKPIA i BMS nowe trasy wykonane z korytek kablowych metalowych lub rurkach instalacyjnych RL, wielkość korytek i rurek dobrać do ilości przewodów.
- „podejście” do urządzeń i elementów automatyki wykonać rurkami typu „peszel”.

Zakłada się prowadzenie instalacji na typowych systemach dla prowadzenia instalacji dostarczanych przez jednego dostawcę. Należy unikać cięcia, wyginania czy też przerabiania elementów systemu zabezpieczonych fabryczną powłoką galwaniczną.

Zakłada się wykorzystanie korytek kablowych niskoprądowych do prowadzenia sieci komunikacji i monitoringu BMS

## **1.10 Zagadnienia BHP**

Zakłada się, że szafy sterownicze automatyki są zasilane z sieci TN-S co oznacza, że wszystkie obwody 230VAC posiadają niezależną żyłę ochronną PE. Jako system dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej przyjęto szybkie wyłączenie uszkodzonego obwodu, oraz ekwipotencjalizację wszystkich metalowych powierzchni, które mogą się znaleźć pod napięciem w przypadku awarii.

Do sieci połączeń wyrównawczych należy ponadto przyłączyć uziemioną szynę PE szafy oraz wszystkie urządzenia i rurociągi technologiczne.

Przed przystąpieniem do eksploatacji instalacji technologicznych należy sprawdzić stan techniczny urządzeń dla uzyskania pewności, że włączenie napięcia nie spowoduje zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi.

## **2. INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE**

### **2.1 Założenia dla realizacji systemów automatyki**

System wentylacji będzie pracował automatycznie oparty o technologię sterowników mikroprocesorowych DDC swobodnie programowalnych.

System sterowania i nadzoru nad instalacją będzie się odbywał poprzez ekran sterownika umieszczonego na elewacji każdej z szaf sterowniczych. System ten będzie interfejsem pomiędzy maszyną, a człowiekiem (Human Machin Interface). Szczegółowe ustalenia dotyczące lokalizacji szaf sterowniczych należy poczynić na etapie wykonywania instalacji.

## 2.2 Zestawienie elementów automatyki central, monitoringu pomieszczeń i urządzeń

Poniższe zestawienia mają charakter poglądowy mający na celu przedstawienie przykładowych rozwiązań spełniających wymagania projektu, należy dostarczyć elementy i urządzenia o równoważnej specyfikacji lub lepszej.

| ZESTAWIENIE ELEMENTÓW AUTOMATYKI - INSTYTUT CERAMIKI |   |                        |            |         |
|--|---|------------------------|------------|---------|
|  |   |                        |            | Łącznie |
|  | Nazwa el. automatyki  | TYP                    | Dostawca   | szt.    |
| 1  | Zanurzeniowy czujnik temperatury                                | SCCN-KMP-1K            | Satcontrol | 2       |
| 2  | Kanałowy czujnik temperatury                                    | SCCK-KMP-1K            | Satcontrol | 10      |
| 3  | Presostat wentylatora (20-200Pa)                                | SCP-KMP-20.200         | Satcontrol | 7       |
| 4  | Presostat filtra (50-500Pa)                                     | SCP-KMP-50.500         | Satcontrol | 8       |
| 5  | Termostat nagrzewnicy 6m  | TZ6                    | Satcontrol | 2       |
| 6  | Uchwyt kapilary do termostatu przeciwwzrosteniowego             |                        | Satcontrol | 10      |
| 7  | Zawór trójdrogowy nagrzewnicy z siłownikiem 0-10VDC             | LR24A-SR + R3020-4-S2  | Satcontrol | 1       |
| 8  | Zawór trójdrogowy nagrzewnicy z siłownikiem 0-10VDC             | NR24A-SR + R3025-10-S2 | Satcontrol | 1       |
| 9  | Siłownik przepustnicy czerpni ze sprężyna 24VAC.                | LF24                   | Satcontrol | 2       |
| 10   | Siłownik przepustnicy 24VAC on/off                              | LM24A                  | Satcontrol | 1       |
| 11   | Siłownik przepustnicy 24VAC 0-10VDC                             | LM24A-SR               | Satcontrol | 8       |
| 12   | Kanałowy przetwornik ciśnienia DPT2500-R8                       | DPT2500-R8-AZ          | Satcontrol | 1       |
| 13   | Kanałowy przetwornik temperatury i wilgotności                  | HCRH-22Kb-V10-PT1000-S | Satcontrol | 8       |
| 14   | Pomieszczeniowy przetwornik temperatury i wilgotności           | HCRH-22Ka-V10-PT1000-S | Satcontrol | 13      |
| 15   | Sterownik SB-TCP/IP   | SB-TCP/IP              | Satcontrol | 7       |
| 16   | Sterownik SB-DR   | SB-DR                  | Satcontrol | 4       |
| 17   | Moduł 4xDI modbus   | F&F MR-DI-4            | Satcontrol | 1       |
| 18   | Switch ethernet 5-port  | TL-SF1005D (5-port)    | Satcontrol | 1       |
| 19   | Switch ethernet 8-port  | TL-SF1008D (8-port)    | Satcontrol | 2       |
| 20   | Falownik Delta VFD 004E21A 0.37kW                               | VFD 004E21A            | Satcontrol | 1       |
| 21   | Falownik Delta VFD 007E43A 0.75kW                               | VFD 007E43A            | Satcontrol | 5       |
| 22   | Falownik Delta VFD 015E43A 1.50kW                               | VFD 015E43A            | Satcontrol | 2       |
| 23   | Panel operatorski Smarttouch                                    | Smarttouch             | Satcontrol | 6       |
| 24   | Regulator obrotów ERV5  | ERV5                   | Satcontrol | 1       |
| 25   | Higrostat kanałowy  | HK                     | Satcontrol | 4       |
| 26   | Kasetka pomieszczeniowa 1xNO 2xLampka                           | SI3                    | Satcontrol | 2       |
| 27   | Komputer „serwer” wraz z oprogramowaniem Win 10pro + MS Office) |                        | Satcontrol | 1       |
| 28   | Komputer „klient” wraz z oprogramowaniem Win 10pro + MS Office) |                        | Satcontrol | 2       |

## 2.3 Zestawienie szaf sterujących

| ZESTAWIENIE SZAF ZASILAJĄCO-STEROWNICZYCH |   |         |            |   |
|---|---|---------|------------|---|
| 1   | Szafa zasilająco-sterująca centrali K1  | SZS-K1  | Satcontrol | 1 |
| 2   | Szafa zasilająco-sterująca centrali K2  | SZS-K2  | Satcontrol | 1 |
| 3   | Szafa zasilająco-sterująca centrali K3  | SZS-K3  | Satcontrol | 1 |
| 4   | Szafa zasilająco-sterująca centrali K4  | SZS-K4  | Satcontrol | 1 |
| 5   | Szafa zasilająco-sterująca centrali N   | SZS-N   | Satcontrol | 1 |
| 6   | Szafa zasilająco-sterująca centrali NW1 | SZS-NW1 | Satcontrol | 1 |
| 7   | Szafa monitoringu M                     | SZS-M   | Satcontrol | 1 |

## 2.4 Zestawienie kabli i przewodów

| L.p. | Nazwa przewodu/elementu | Łącznie | j.m |
|------|-------------------------|---------|-----|
| 1    | LiYCY 2x0.75            | 120     | m   |
| 2    | LiYCY 3x0.75            | 10      | m   |
| 3    | LiYCY 4x0.75            | 183     | m   |
| 4    | LiYCY 5x0.75            | 755     | m   |
| 5    | LiYCY 6x0.75            | 448     | m   |
| 6    | LIYY 2x0.75             | 548     | m   |
| 7    | LIYY 3x0.75             | 110     | m   |
| 8    | LIYY 5x0.75             | 218     | m   |
| 9    | YtkSY 2x2x0.8 ekw       | 419     | m   |
| 10   | UTP 5+                  | 194     | m   |
| 11   | YDYżo 4x1,5             | 70      | m   |
| 12   | YDYżo 4x2,5             | 88      | m   |
| 13   | YDYżo 3x1,5             | 30      | m   |
| 14   | YDYżo 3x2,5             | 44      | m   |
| 15   | YDYżo 4x4               | 40      | m   |
| 16   | 2YSLCY-J1x1,5           | 30      | m   |
| 17   | Korytka 100             | 150     | m   |
| 18   | RL18                    | 313     | m   |

### 3. UWAGI KOŃCWE

#### 3.1 Rozwiązania zamienne

"Dopuszcza się zastosowanie rozwiązań zamiennych. Za rozwiązanie zamienne uznaje się urządzenia posiadające funkcjonalność przynajmniej równoważną proponowanemu rozwiązaniu. Urządzenia zamienne muszą mieć parametry co najmniej równe, **nie gorsze** od zaproponowanych w niniejszym projekcie.

Dla udokumentowania spełnienia wymagań dot. parametrów technicznych rozwiązania zamiennego należy przedstawić certyfikaty, karty katalogowe, dane techniczno ruchowe (DTR) oraz stosowne oświadczenia producentów i dostawców urządzeń.

**Wszystkie rozwiązania zamienne muszą być skonsultowane i zaakceptowane przez Inwestora oraz Projektanta**

#### 3.2 Klauzula

Wykonawca wymienionego zakresu robót, powinien zapoznać się z całością dokumentacji.

Wszystkie specyfikacje urządzeń i rysunki szczegółowe proponowane przez Wykonawcę muszą zostać zatwierdzone przez Inwestora i Biuro Projektowe.

W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.

Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującego usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. W związku z tym wykonane instalacje muszą zapewnić utrzymanie założonych parametrów.

Specyfikacje i opisy uwzględniają standard minimalny dla materiałów i instalacji niezbędny do właściwego funkcjonowania projektowanego obiektu.

Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w specyfikacji (opisie) a nie ujęte na rysunkach lub ujęte

na rysunkach a nie ujęte w specyfikacji winne być traktowane tak jakby były ujęte w obu. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić projektantowi, który zobowiązany będzie do rozstrzygnięcia problemu.

Wszystkie elementy nie ujęte w niniejszym opracowaniu (opis, specyfikacji, rysunki) a zdaniem wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji nie zwalniają Wykonawcy z ich zamontowania i dostarczenia.

W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych, Wykonawca, przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem i Biurem Projektowym, którzy jako jedyni są upoważniony do wprowadzenia zmian. Wszelkie niesygnalizowane niejasności zostaną interpretowane z korzyścią dla Inwestora.

W przypadku konieczności inne elementy, oznaczenia lub specyfikacje mogą zostać dobrane przez projektanta.

Do zakresu prac Wykonawcy wchodzi próby, regulacje, uruchomienia urządzeń i instalacji oraz oddanie ich do użytkowania lub eksploatacji.