



WASKO S.A Gliwice ul. Berbeckiego 6  
PROEKOTERM Sp. z o.o. Katowice ul. Żeliwna 41

ZADANIE INWESTYCYJNE: <b>Instalacja Automatyki w budynku Uniwersytetu Śląskiego na Wydziale Nauk o Ziemi</b>		
LOKALIZACJA: <b>Sosnowiec ul. Będzińska 60</b>		
INWESTOR: <b>Uniwersytet Śląski Katowice ul. Bankowa 12</b>		
FAZA OPRACOWANIA:  <b>PROJEKT BUDOWLANO- WYKONAWCZY</b>	NR UMOWY	NR PROJEKTU
	TOM	EGZ.
<b>STRONA TYTUŁOWA</b>		

OBIEKT:

**BUDYNEK WYDZIAŁU NAUK O ZIEMI  
AUTOMATYKA**

PROJEKTOWALI:

	Imię i Nazwisko	Branża	Specjalność	Nr upr.	Podpis
OPRACOWAŁ:	Lesław Sromek	Aut	Automatyka		
SPRAWDZIŁ:					

## Zawartość

Spis rysunków .....	3
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA. ....	4
2. Wstęp. ....	4
3. Zakres opracowania obejmuje: ....	4
4. Podstawa opracowania .....	5
5. Opis rozwiązań technicznych .....	5
6. Klimakonwektory .....	6
7. Centrala nawiewna N1, N2 .....	7
8. Centrala wywiewna W1 .....	8
9. Odzysk glikolowy .....	8
10. Węzeł ciepła .....	8
11. Węzeł chłodu .....	9
12. Magistrala .....	9
13. Oprogramowanie .....	10
14. Trasy korytkowe i kablowe .....	11
15. Wytyczne dla branż .....	11
16. Uwagi ogólne .....	13
17. Zestawienie ogólne .....	14
18. Zestawienie kabli .....	17
19. Zestawienie mocy użytych urządzeń .....	18

## Spis rysunków

1.	Spis rysunków - część schematów	
2.	Spis rysunków poglądowych	
2.1.	Instalacja AKPiA - Rzut Piwnic	AUT/001
2.2.	Instalacja AKPiA - Rzut Parteru	AUT/002
2.3.	Instalacja AKPiA - Rzut I Piętra	AUT/003
2.4.	Instalacja AKPiA - Rzut II Piętra	AUT/004
2.5.	Instalacja AKPiA - Rzut III Piętra	AUT/005
2.6.	Instalacja AKPiA - Rzut IV Piętra	AUT/006
2.7.	Instalacja AKPiA - Rzut V Piętra	AUT/007
2.8.	Instalacja AKPiA - Rzut VI Piętra	AUT/008
2.9.	Instalacja AKPiA - Rzut VII Piętra	AUT/009
2.10.	Instalacja AKPiA - Rzut VIII Piętra	AUT/010
2.11.	Instalacja AKPiA - Rzut IX Piętra	AUT/011
2.12.	Instalacja AKPiA - Rzut X Piętra	AUT/012
2.13.	Instalacja AKPiA - Rzut XI Piętra	AUT/013
2.14.	Instalacja AKPiA - Rzut XII Piętra	AUT/014
2.15.	Instalacja AKPiA - Rzut XIII Piętra	AUT/015
2.16.	Instalacja AKPiA - Rzut XIV Piętra	AUT/016
2.17.	Instalacja AKPiA - Rzut XV Piętra	AUT/017
2.18.	Instalacja AKPiA - Rzut XVI Piętra	AUT/018
2.19.	Instalacja AKPiA - Rzut XVII Piętra	AUT/019
2.20.	Instalacja AKPiA - Rzut XVIII Piętra	AUT/020
2.21.	Instalacja AKPiA - Rzut XIX i XX Piętra	AUT/021
2.22.	Koncepcja magistrali LON dla Wydziału Nauk o Ziemi	AUT/022
2.23.	Węzeł ciepłno-chłodniczy Schemat AKPiA węzła	AUT/023
2.24.	Schemat technologiczny - centrala nawiewna N1	AUT/024
2.25.	Schemat technologiczny - centrala nawiewna N2	AUT/025
2.26.	Schemat technologiczny - centrala nawiewna W1	AUT/026

## **1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano-wykonawczy instalacji automatyki i sterowania dla Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach. Projekt obejmuje sterowanie systemem dystrybucji ciepła i chłodu oraz wentylacji budynku Wydziału Nauk o Ziemi mieszczącego się w Sosnowcu przy ul. Będzińskiej 60.

## **2. Wstęp.**

Opracowanie wykonano w oparciu o:

- projekt architektoniczno-budowlany,
- obowiązujące przepisy, normy i wytyczne projektowania instalacji ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji,
- Dziennik Ustaw Nr 75/2002r poz. 690 – Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Dziennik Ustaw Nr 169/2003r poz. 1650 – Obwieszczenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- PN-EN 12831 Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego

## **3. Zakres opracowania obejmuje:**

Dla budynku Nauk o Ziemi:

- Sterowanie centralą nawiewną N1 zlokalizowaną w piwnicy budynku w pomieszczeniu wentylatorowi I
- Sterowanie układem odzysku glikolowego dla centrali N1
- Sterowanie centralą nawiewną N2 zlokalizowaną w piwnicy budynku w pomieszczeniu wentylatorowi I
- Sterowanie układem odzysku glikolowego dla centrali N2
- Sterowanie wydajnością poprzez regulację obrotów wentylatorów w centralach wentylacyjnych N1, N2 i W1
- Sterowania rozdzielaczem ciepła zlokalizowanym w pomieszczeniu węzła cieplnego na potrzeby klimakonwektorów
- Sterowanie rozdzielaczem chłodu zlokalizowanym w pomieszczeniu wentylatorowi II na potrzeby klimakonwektorów
- Sterowanie pracą chillerów
- Sterowanie klimatem w pomieszczeniach za pomocą klimakonwektorów i sterowników pomieszczeniowych
- Sterowanie centralą wywiewną zlokalizowaną na poddaszu – piętro XIX
- Połączenie układów sterowania w jeden spójny system
- Rozwiązanie sterowania i podglądu wszystkich systemów objętych projektem za pomocą oprogramowania wizualizacyjnego
- Przygotowanie systemu do połączenia z innymi obiektami Uniwersytetu Śląskiego w celu umożliwienia zarządzania ww z wielu miejsca
- Sygnalizacja pracy i awarii poszczególnych odbiorów

- Sterowanie temperaturą nawiewu

#### **4. Podstawa opracowania**

- Projekt architektoniczno-budowlany
- Wytyczne do projektowania
- Dz.U. Nr75 poz.690 z 2003 r. „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie”

#### **5. Opis rozwiązań technicznych**

W budynku Wydziału Nauk o Ziemi przyjęto system mechanicznej wymiany powietrza przy wykorzystaniu wyniesionego odzysku glikolowego. Powietrze dostarczane jest do budynku za pomocą dwóch central nawiewnych. Centrale te mają za zadanie dostarczyć odpowiednią ilość powietrza świeżego wstępnie przygotowanego za pomocą nagrzewnicy wodnej lub chłodnicy. Klimat w poszczególnych pokojach zapewnia układ klimakonwektorowy.

Zużyte powietrze jest wywiewane centralą wywiewną zlokalizowaną na XIX piętrze. Wszystkie wentylatory central są wyposażone w falowniki celem precyzyjnego ustawienia ich wydatków.

W poszczególnych węzłach ciepła i chłodu dokonuje się odpowiedni rozdział energii cieplnej i chłodniczej dla potrzeb całego układu.

Całość układu została spięta razem za pomocą magistrali wymiany danych LONWorks. Zapewnia to pełną kontrolę nad wszystkimi zastosowanymi urządzeniami. Pozwala to jednocześnie na swobodne konfigurowanie zależności pomiędzy węzłami i centralami w tym odpowiednią reakcję na stany awaryjne.

Przy projektowaniu uwzględniono dalszą możliwość rozbudowy systemu.

Jako stację nadrzędną dla budynku przewidziano komputer z zainstalowanym oprogramowaniem wizualizacyjnym. Stację tę można będzie podłączyć do zewnętrznej sieci komputerowej celem połączenia budynku Wydziału Nauk o Ziemi z innymi obiektami zarządzanymi przez Uniwersytet Śląski.

Odpowiednie opcje oprogramowania pozwolą na oglądanie systemu na dowolnym komputerze włączonym w sieć zakładową po podaniu odpowiednich haseł. Do oglądania parametrów pracy wystarczy inwestorowi zwykła darmowa przeglądarka internetowa np. Internet Explorer firmy Microsoft.

W celu zminimalizowania koniecznego okablowania obiektu przy każdej grupie urządzeń zaprojektowano szafkę sterującą.

Dwie centrale nawiewne zlokalizowane w piwnicy w pomieszczeniu wentylatorowni I są sterowane i nadzorowane za pomocą szafki RA01. Węzeł ciepła jest nadzorowany za pomocą szafki RA07. Węzeł chłodu jest nadzorowany za pomocą szafki RA08. Centrala wywiewna zlokalizowana na XIX piętrze jest nadzorowana za pomocą szafki RA06. Szafki RA02 – RA05 są zamontowane na poszczególnych piętrach. Szafki te odpowiadają za komunikację sterowników klimakonwektorów na danej grupie pięter. Każda szafka RA01, RA02, RA03, RA04, RA05 zawiera switch który ma za zadanie ograniczać ruch sieciowy pomiędzy poszczególnymi urządzeniami wpiętymi w magistralę i zabezpieczyć prawidłową dystrybucję sygnałów pomiędzy urządzeniami.

Szafki te są montowane na następujących piętrach.

Szafka	Switch	Montaż	Obsługiwane piętra
RA01	3A1	Piwnica wentylatorownia I	Piwnica, Parter, I Piętro, II Piętro, III Piętro
RA02	37A1	Piętro IV	IV Piętro, V Piętro, VI Piętro, VII Piętro
RA03	45A1	Piętro VIII	VIII Piętro, IX Piętro, X Piętro, XI Piętro
RA04	50A1	Piętro XII	XII Piętro, XIII Piętro, XIV Piętro, XV Piętro
RA05	55A1	Piętro XVI	XVI Piętro, XVII Piętro, XVIII Piętro, XIX Piętro

Koncepcję rozwiązania sterowania i połączenia wszystkich urządzeń pokazuje rysunek AUT/022.

Ponieważ układ elektryczny systemu szafek nie jest skomplikowany i sam układ jest przeznaczony do pracy automatycznej w związku z czym zrezygnowano z udostępnienia tradycyjnego sterowania poszczególnych urządzeń w trybie ręcznym za pomocą przełączników.

## 6. Klimakonwektory

W każdym pomieszczeniu klimatyzowanym za pomocą klimakonwektorów przewidziano zastosowanie systemowego sterownika sterującego pracą klimakonwektora. W większych pomieszczeniach gdzie zastosowano większą ilość klimakonwektorów łączymy je równolegle ( patrz rysunek przykładowy pomieszczenia 609-611 nr rysunku 41 -43 – część schematów ideowych). Miejsce montażu zadajnika należy wybrać podczas ustalania aranżacji wnętrz. Z uwagi że rzadko zagospodarowanie pomieszczenia pozwala na zabudowanie zadajnika w optymalnym miejscu zaproponowano umieszczenie ww w okolicach wejścia do pokoju. Jedną nie należy czujnika montować w miejscach narażonych na nasłonecznienie, lub na zewnętrznych ścianach.

Każda grupa klimakonwektorów piętra jest zasilana osobno z rozdzielni piętrowej, Zasilanie jest rozprowadzane kablem YDY 3x2,5 prowadzonym w rurce PVC. Z niej za pomocą złączek WAGO i puszek pośredniczących kablem YDY 3x1,5 są zasilane poszczególne klimakonwektory lub ich grupy. Zabezpieczenie zasilania wydane w niniejszym projekcie należy zamontować w odpowiadającej mu rozdzielni elektrycznej.

W części pomieszczeń zrealizowano załączanie wentylacji przy pomocy czujników obecności. Są to pomieszczenia rzadziej wykorzystywane. Zastosowanie tego typu sterowania pozwala na znaczne oszczędności.

Większość pomieszczeń jest wyposażona w pojedynczy klimakonwektor i zadajnik temperatury. Przykłady tego typu połączeń sterownika i urządzeń wykonawczych pokazują rysunki – strona 19 – 31 części schematy ideowe. Ww rysunki dotyczą kompletnego połączenia klimakonwektorów na parterze. Analogicznie klimakonwektory połączone na pozostałych piętrach. W przypadku połączenia w jednym pomieszczeniu większej ilości klimakonwektorów, czujników temperatury i zadajnika należy posługiwać się przykładem takiego połączenia - rysunki 40 – 43 części schematy ideowe. W omawianym przykładzie sterowanie klimatem pomieszczenia jest realizowane za pomocą trzech klimakonwektorów,

trzech czujników temperatury, jednego zadajnika temperatury, czujnika obecności oraz dwóch siłowników przepustnic – na świeżym i zużytym powietrzu.

W przypadku wykrycia przez czujnik obecności osób załącza się klimakonwektor. Równocześnie otwierają się przepustnice świeżego i zużytego powietrza celem doprowadzenia do pomieszczenia świeżego powietrza i usunięcia z pomieszczenia powietrza nieświeżego. Temperatura w pomieszczeniu jest uśredniana przy pomocy trzech czujników temperatury i zadajnika temperatury – który również stanowi czujnik temperatury.

Po wykryciu braku zajętości pomieszczenia sterownik przez określony (nastawiany) czas jeszcze utrzymuje właściwy klimat pomieszczenia. Po upływie tego czasu klimakonwektor wyłącza się i przepustnice się zamykają uniemożliwiając niepotrzebne wentylowanie pomieszczenia.

## **7. Centrala nawiewna N1, N2**

Centrala wentylacyjna dostarczona na obiekt nie jest wyposażona w układ automatyki. Zrezygnowano z zamówienia wyposażenia central w czujniki temperatury i siłowniki by móc spiąć ww urządzenia w jeden spójny system w celu kontroli ich pracy.

**Centrala wentylacyjna powinna być dostarczona bez automatyki sterującej, bez czujników temperatury, bez presostatów, bez siłowników przepustnic, bez siłownika i zaworu regulacyjnego nagrzewnicy.**

W pomieszczeniu wentylatorowni I należy zainstalować skrzynkę z zabudowanym dźwigniowym grzybkowym wyłącznikiem bezpieczeństwa. W razie awarii lub nieprawidłowej pracy wyłącznik ten rozłącza sterowanie głównymi odbiorami dla obu central.

W przypadku zadziałania czujnika przeciwmroźeniowego centrala musi się wyłączyć, otworzyć zawór nagrzewnicy na 100%, załączyć pompę obiegu nagrzewnicy. Jest to realizowane „twardo drutowo” oraz programowo.

Zabezpieczenie przed zamrożeniem nagrzewnicy jest realizowane w dwojaki sposób. Pierwszym sposobem jest obserwacja temperatury powrotu wody z nagrzewnicy. W przypadku gdy ta temperatura jest zbyt niska centrala jest wyłączana a przepustnice świeżego powietrza zamykane. Pompa nagrzewnicy pracuje nadal. Drugi sposób zabezpieczenia to zadziałanie wyłącznika przeciwmroźeniowego. Powoduje on wyłączenie wentylatora i zamknięcie przepustnic świeżego powietrza. Pompa obiegowa pracuje nadal.

Szafkę sterującą pracą central RA01 należy zabudować na ścianie w wentylatorowni. Zapropozowane rozmieszczenie elementów w szafie jak i na elewacji jest przykładowe i może ulec zmianie pod warunkiem zachowania prawidłowej pracy ww. Falowniki należy zabudować w centralach wentylacyjnych przy wentylatorach. Należy zachować wymagane przez producenta odległości od obcych elementów. Każdy falownik jest wyposażony kartę - moduł do komunikacji. Karta ta jest zasilana z falownika. Pozwala on na kontrolę i diagnostykę falownika a co za tym idzie centrali). Do każdego falownika należy doprowadzić magistralę danych.



Centrale mają za zadanie pracować w trybie ciągłym. Z tego też powodu konieczna jest prawidłowa praca wszystkich elementów automatyki. Nie przewiduje się typowego sterowania w trybie pracy ręcznej.

## **8. Centrala wywiewna W1**

Centrala ta ma za zadanie usuwać z budynku zużyte powietrze. Falownik należy zabudować w centrali przy wentylatorze. Należy zachować wymagane przez producenta odległości od obcych elementów. Falownik jest wyposażony kartę - moduł do komunikacji. Karta ta jest zasilana z falownika. Pozwala on na kontrolę i diagnostykę falownika a co za tym idzie centrali ). Do każdego falownika należy doprowadzić magistralę danych. Szafka odpowiadająca za pracę ww centrali – RA06.

## **9. Odzysk glikolowy**

Z uwagi na rozdzielenie części nawiewnej od wywiewnej ( osobne centrale ) przyjęto realizację odzysku za pomocą dodatkowych wymienników glikol - powietrze. Każdy z wymienników jest zabudowany w swojej centrali. Stopień odzysku jest regulowany osobno dla każdej centrali wentylacyjnej za pomocą siłowników. Jest to szczególnie istotne w okresach przejściowych. Sterowanie odzyskiem jest realizowane z szafki RA01. Na rurach zasilania i powrotu glikolu z centrali W1 zabudowane będą czujniki temperatury celem określenia sprawności takiego rozwiązania odzysku. Rozdział glikolu a co za tym idzie stopień odzysku jest wykonywany osobno dla każdej z central nawiewnych.

## **10. Węzeł ciepła**

Zadaniem szafki RA07 jest sterowanie pracą węzła ciepła w zakresie dystrybucji ciepła dla systemu klimakonwektorów. Min. Dotyczy to załączania pomp obiegów central i pomp obiegów klimakonwektorów poszczególnych stron budynku oraz utrzymywanie określonych parametrów wody płynącej do klimakonwektorów.

Parametry wody zasilającej w zależności od temperatury zewnętrznej klimakonwektory należy ustalić podczas eksploatacji.

Czujnik temperatury zewnętrznej należy zamontować w pobliżu dotychczasowego czujnika temperatury zewnętrznej. Dotychczasowego czujnika nie należy demontować ponieważ będzie konieczny do prowadzenia dotychczasowego węzła ciepła.

W tej szafce przewidziano możliwość przyszłościowego rozliczenia pobieranego ciepła. W związku z czym przewidziano doprowadzenie magistrali wymiany danych oraz zasilania 24V 50 Hz w pobliże licznika ciepła. Większość stosowanych liczników ciepła w takim przypadku wymaga zewnętrznego zasilania.

W tej szafce jest zamontowany sterownik który pozwala na monitoring całości węzła w projektowanym zakresie.



## 11. Węzeł chłodu

Zadaniem szafki RA08 jest sterowanie pracą węzła chłodu min. załączanie pomp obiegów central oraz utrzymywanie określonych parametrów wody płynącej do klimakonwektorów. Parametry wody chłodzącej ustalić w trakcie uruchomienia.

W tej szafce jest zamontowany sterownik który pozwala na monitoring całości węzła chłodu. Z uwagi na to że agregaty chłodu są zlokalizowane na zewnątrz obiektu pod przewiązką należy tam też doprowadzić magistralę wymiany danych. Kabel ten należy poprowadzić równolegle do trasy rur chłodu w rurkach PVC. Kabel ten będzie wracał do sterowników klimakonwektorów parteru po tych samych trasach. Wyklucza się prowadzenia tym samym kablem magistrali danych tam i z powrotem.

Należy pamiętać o zabezpieczeniu kabla magistralowego przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

W projekcie wydano czujniki przepływu glikolu po stronie poszczególnych agregatów. W przypadku konieczności można ww wykorzystać do sygnalizacji przepływu dla agregatu.

## 12. Magistrala

Zaproponowano rozwiązanie komunikacyjne ( patrz rysunek AUT/022 ) polegające na utworzeniu dla każdego piętra osobnej grupy. Poszczególne grupy łączy się po cztery do jednego switcha. Switch ten ma za zadanie pośredniczenia w wymianie danych pomiędzy sterownikami w ramach grupy i zespołu grup w obrębie jednego switcha. W przypadku zapytania dowolnego sterownika spoza grupy lub zespołu grup switch pozwala na wysłanie tego zapytania po głównej magistrali do innych grup sterowników.

Główna szybka magistrala łączy te pięć switchy tworząc „kręgosłup” instalacji. Switchy są rozmieszczone na odpowiednich piętrach i komunikują się pomiędzy sobą i komputerem po szybkim protokole. Każde piętro ( z wyjątkiem kondygnacji –I, 0, I, II, i III ) jest obsługiwane przez jeden kanał switcha.

Magistrala powinna przebiegać pomiędzy wszystkimi komunikującymi się urządzeniami.

Poniżej przedstawiono kolejność podłączenia magistrali LON do poszczególnych sterowników oraz przynależność sterowników do poszczególnych grup i zestawów grup.

Switch 1 – Szafka RA01

	Urz - ster											Terminator
Kanał 1	4A1	4A2	12A 1	1A1-1A2	67A1 - 67A6	77A1	79A1	89A1-89A2	0.2	0.1	0.3	0.5
Kanał 2	1.5	1.4	1.3	1.2	1.1	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	.	1.11
Kanał 3	2.8	2.7	2.6	2.5	2.4	2.3	2.2	2.1	2.16	2.15	.	2.9
Kanał 4	3.2	3.1	3.8	3.7	3.6	3.5	3.4	.	.	.	.	3.3

Switch 2 - Szafka RA02

	Urz - ster											Terminator
Kanał 1	4.4	4.3	4.2	4.1	4.13	4.12	4.11	4.10	4.9	4.8	4.7	4.5
Kanał 2	5.8	5.7	5.6	5.5	5.4	5.3	5.2	5.1	5.19	5.18	5.17	5.9
Kanał 3	6.5	6.4	6.3	6.2	6.1	6.14	6.13	6.12	6.11	6.10	6.9	6.6
Kanał 4	7.4	7.3	7.2	7.1	7.14	7.13	7.12	7.11	7.10	7.9	7.8	7.5

#### Switch 3 - Szafka RA03

	Urz - ster												Terminator
Kanał 1	8.7	8.6	8.5	8.4	8.3	8.2	8.1	8.18	8.17	8.16	8.15	.	8.8
Kanał 2	9.5	9.4	9.3	9.2	9.1	9.15	9.14	9.13	9.12	9.11	9.10	.	9.6
Kanał 3	10.5	10.4	10.3	10.2	10.1	10.14	10.13	10.12	10.11	10.10	10.9	.	10.6
Kanał 4	11.8	11.7	11.6	11.5	11.4	11.3	11.2	11.1	11.17	11.16	11.15	.	11.9

#### Switch 4 - Szafka RA04

	Urz - ster												Terminator
Kanał 1	12.6	12.5	12.4	12.3	12.2	12.1	12.16	12.15	12.14	12.13	12.12	.	12.7
Kanał 2	13.7	13.6	13.5	13.4	13.3	13.2	13.1	13.17	13.16	13.15	13.14	.	13.8
Kanał 3	14.4	14.3	14.2	14.1	14.12	14.11	14.10	14.9	14.8	14.7	14.6	.	14.5
Kanał 4	15.9	15.8	15.7	15.6	15.5	15.4	15.3	15.2	15.1	15.17	15.16	.	15.10

#### Switch 4 - Szafka RA05

	Urz - ster												Terminator
Kanał 1	16.7	16.6	16.5	16.4	16.3	16.2	16.1	16.16	16.15	16.14	16.13	.	16.8
Kanał 2	17.9	17.8	17.7	17.6	17.5	17.4	17.3	17.2	17.1	17.18	17.17	.	17.10
Kanał 3	18.9	18.8	18.7	18.6	18.5	18.4	18.3	18.2	18.1	18.19	18.18	.	18.10
Kanał 4	60A1												59A2

Przyjęto że sieć LON będzie typu bus – magistrala..

Przy prowadzeniu magistrali wykorzystać istniejące trasy kablowe. W przypadku braku kabel magistralowy ułożyć w rurkach PVC.

Magistralę należy wykonać kablem Belden 8471.

### 13. Oprogramowanie

Zastosowano sterowniki swobodnie programowalne z możliwością pełnej komunikacji. Z tego też powodu przy wykonaniu instalacji należy zwrócić szczególną uwagę na zawarcie w oprogramowaniu wszystkich zależności i blokad. Min. mowa tu o obsłudze sygnału alarmowego o wystąpieniu pożaru. Sygnał o pożarze należy doprowadzić do szafek central na odpowiednie zaciski. Po otrzymaniu sygnału pożarowego należy programowo wysłać sygnał do wyłączenia central wentylacyjnych w odpowiedniej części obiektu.

Oprócz tego przewidziano podłączenie sygnału alarmowego tzw. „twardo drutowo”.

Całość prac powinna wykonać firma posiadająca odpowiednie doświadczenie w wykonywaniu takich prac oraz odpowiednie oprzyrządowanie.

Na stację roboczą przewiduje się zastosowanie dedykowanego oprogramowania do zastosowanych sterowników z rodziny Xenta tj. Vista w wersji 5. Przewiduje się również doposażenie oprogramowania o dodatkowe moduły min Web Station pozwalające na zdalny dostęp do instalacji poprzez przeglądarkę internetową.

Koniec szybkiej magistrali należy doprowadzić do pomieszczenia gdzie jest przewidziany montaż stacji operatorskiej i podłączyć do komputera klasy PC.

## **14. Trasy korytkowe i kablowe**

Do rozprowadzenia kabli po obiekcie przewidziano trasy kablone elektryczne. Dopuszcza się skrócenie tras w trakcie ich wykonywania.

Podejścia do urządzeń z korytek wykonać w rurkach PVC.

Podane w projekcie długości kabli są orientacyjne – przycinać kable po rozwinięciu i po dokonaniu obmiaru.

Na rysunkach trasy kablone są podane przykładowo. Dopuszcza się zmianę lub korektę trasy wynikającą z charakteru obiektu, wykorzystania dodatkowych elementów itp. jeżeli nie wpłyną one na poprawne funkcjonowanie systemu.

### **UWAGA**

**W schematach ideowych pokazano przykłady okablowania pierwszych klimakonwektorów pokoi każdego piętra. W przypadku gdy w pomieszczeniu jest zastosowanych ich więcej powyższe pokazuje schemat nr 40/89 ( pierwszy klimakonwektor piętra VI). W związku z czym zestawienie kabli w części Schematy ideowe obejmuje tylko zamieszczone w projekcie schematy klimakonwektorów oraz resztę instalacji automatyki. Okablowanie**

**Ogólne sumaryczne zestawienie kabli na całość instalacji podane jest w części opisowej - patrz rozdział 18 - Zestawienie kabli.**

## **15. Wytyczne dla branż**

Poniższe uwagi dotyczą koniecznych prac wykonywanych przez inne branże.

### **Branża elektryczna**

- Należy zabezpieczyć miejsce w rozdzielniach piętowych dla zasilania poszczególnych szafek AKP. Odpowiednio :
  - RA01 – 43kW
  - RA02 – 0,1 kW
  - RA03 – 0,1 kW
  - RA04– 0,1 kW
  - RA05 – 0,1 kW
  - RA06 – 31 kW
  - RA07 – 11 kW
  - RA08 – 6,5 kW
- Należy wykonać zasilanie ww wraz z zabezpieczeniem kabli zasilających
- Należy zabudować wydany osprzęt w projekcie w istniejących piętowych rozdzielniach elektrycznych celem zasilania klimakonwektorów na poszczególnych piętrach. Kabel zasilający poszczególne klimakonwektory oraz jego zabezpieczenie jest wydane w niniejszym projekcie
- Kabel zasilający agregaty będzie objęty osobnym opracowaniem



**WASKO S.A Gliwice ul. Berbeckiego 6**  
**PROEKOTERM Sp. z o.o. Katowice ul. Żeliwna 41**

## **16. Uwagi ogólne**

Siłowniki nagrzewnic są w wykonaniu ze sprężyną zwrotną. Należy sprawdzić przed zamówieniem siłownika i zaworu sposób otwarcia portów zaworu. Sprężyna powinna po zaniku zasilania spowodować maksymalny przepływ przez zawór. Konfiguracja portów więc jest tu kluczowa.

Wszystkie elementy metalowe, konstrukcje, urządzenia elektryczne połączyć za pomocą przewodu PE do głównej szyny wyrównawczej. Każde urządzenie elektryczne posiadające zacisk ochronny podłączyć do odpowiedniej żyły w kablu zasilającym dane urządzenie.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz z Warunkami Technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. V - Instalacje elektryczne.

## 17. Zestawienie ogólne

NAZWA ELEMENTU	WYTWORCA	ARTYKUL	ILOSC	JEDNOSTKA	DOSTAWCA
Szyna DIN		Szyna DIN	10485	mm	Dostawa własna
Przetw. ciśn. APLISENS	APLISENS	AS/0-1MPa/0-10V	4		APLISENS
Belden 8471	Belden	8471	48/piętro	mb	Dostawa własna
Siłownik TF230	BELIMO	TF230	74	szt.	BELIMO
Siłownik AF ze sprężyną zwrotną	BELIMO	AF24	6	szt.	BELIMO
Siłownik NV24-MFT-T	BELIMO	NV24-MFT-T	4	szt.	BELIMO
Przejęciówka do siłownika Belimo typ NV	BELIMO	UNV-003	4	szt.	BELIMO
Zasilacz stab. na szynę DIN 22 W	Breuve	PSL 30	2	szt.	Breuve
Trafo 1-faz 30VA	Breuve	PSS 30VA	1	szt.	Breuve
Trafo 1-faz 63VA	Breuve	PSS 63 VA	5	szt.	Breuve
Tabliczka opisowa	Dostawa własna	Tabliczka opisowa	18	szt.	Dostawa własna
Czujnik obecności	Dostawa własna		37	szt.	Dostawa własna
Czujnik frost z automat. kasowaniem 6m	Honeywell	FT015	2	szt.	Honeywell
Puszka odgałęźna Plexo 80x80x45	Legrand	0921 26	280	szt.	Legrand
Dławik PG 21	Legrand	0980 25	2	szt.	Dostawa własna
Dławik PG 13,5	Legrand	0980 23	115	szt.	Dostawa własna
Dławik PG 29	Legrand	0980 26	2	szt.	Dostawa własna
Dławik PG 36	Legrand	0980 27	3	szt.	Dostawa własna
Dławik PG 16	Legrand	0980 24	38	szt.	Dostawa własna
Dławik PG 11	Legrand	0980 22	40	szt.	Dostawa własna
Switch 5 portowy 1TP 4 FT	LOYTEC	LS-13333CB	5	szt.	LOYTEC
Szafka rozdzielcza naścienna KAEDRA 1x16	Merlin Gerin	KAEDRA 1x16	284	szt.	Dostawa własna
Stycznik mocy DILM65	Moeller	277898	1	szt.	Moeller
Stycznik mocy DILM40	Moeller	277770	2	szt.	Moeller
Wyłącznik instalacyjny B50/3	SCHRACK	BS018350	2	szt.	SCHRACK
Wyłącznik instalacyjny B63/3	SCHRACK	BS018363	2	szt.	SCHRACK
Wyłącznik instalacyjny B20/3	SCHRACK	BS018320	1	szt.	SCHRACK
Stycznik miniaturowy 25A 4Z 24V	SCHRACK	BZ326460	2	szt.	SCHRACK
Wył. instal. z wył. różnic-prądowym 16A/2/0,03A	SCHRACK	BU618516	19	szt.	SCHRACK
Wyłącznik instalacyjny B25/3	SCHRACK	BS018325	2	szt.	SCHRACK
Kanał kablowy 50x50	Schrack	RH725162	7807	mm	SCHRACK
Płyta montażowa 800x800	SCHRACK	IMMM800800	3	szt.	SCHRACK
Szafa sterownicza 800x800x300	Schrack	WSM8080300	3	szt.	SCHRACK
Płyta montażowa 1000x800	SCHRACK	WSM100080	1	szt.	SCHRACK
Szafa sterownicza 1000x800x300	Schrack	WSM1008020	1	szt.	SCHRACK
Wyłącznik instalacyjny B32/3	SCHRACK	BS018332	1	szt.	SCHRACK
Wyłącznik główny awaryjny tablicowy 63A/22kW	SCHRACK	IN8E2337	2	szt.	SCHRACK
Wyłącznik główny awaryjny tablicowy 80A	SCHRACK		2	szt.	SCHRACK
Wyłącznik instalacyjny C16/3	SCHRACK	BS017316	1	szt.	SCHRACK

Wyłącznik instalacyjny PLHT-C80/3	Moeller	PLHT-C80/3	2	szt.	Moeller
Rozłącznik główny awaryjny tablicowy 40A/15kW	SCHRACK	IN8E2335	2	szt.	SCHRACK
Wyłącznik instalacyjny B6/1	SCHRACK	BS018106	32	szt.	SCHRACK
Wyłącznik instalacyjny B10/3	SCHRACK	BS018310	1	szt.	SCHRACK
Wyłącznik instalacyjny B6/3	SCHRACK	BS018306	6	szt.	SCHRACK
Podstawa przełącznika 4 styki	SCHRACK	YPT 78 704	42	szt.	SCHRACK
Przełącznik pomocniczy 24 V 50 Hz 4 styki	SCHRACK	PT 570524	40	szt.	SCHRACK
Przełącznik pomocniczy 24 V DC 4 styki	SCHRACK	PT 570024	2	szt.	SCHRACK
Siłownik MZ 18B	tac	845-5101-000	375	szt.	tac
Czujnik temperatury wewnętrznej STR100	tac	0-046-0010	72	szt.	tac
Czujnik temp. pomieszczenia STR 104	tac	0-046-0040-0	280	szt.	tac
Terminator magistrali LON	tac	0-073-0905-0	22	szt.	tac
Siłownik FORTA M700 SRSD	tac	880-0440-000	2	szt.	tac
Sterownik Xenta 121-FC/230	tac	0-073-0622-0	280	szt.	tac
Czujnik temperatury zanurzeniowy STP 100-150	tac	512-3106-000	24	szt.	tac
Siłownik FORTA M800	tac	880-0310-020	4	szt.	tac
Czujnik temperatury zewnętrznej EGU	tac	514-1100-000	1	szt.	tac
Sygnalizator różnicy ciśnień SPD 900-200 Pa	tac	0-047-0102-0	6	szt.	tac
Siłownik M22A-24	tac	890-0104-000	8	szt.	tac
Czujnik temperatury zanurzeniowy STP 100-100	tac	512-3104-000	2	szt.	tac
Czujnik temperatury w kanale STD 190 uśredniony	tac	512-3060-000	8	szt.	tac
Czujnik przepływu wody	tac	SFW1251	2	szt.	tac
Falownik ATV 21 IP20 18,5 kW 400V	tac	326-0376-000	1	szt.	tac
Falownik ATV 21 IP20 15 kW 400V	tac	326-0374-000	1	szt.	tac
Xenta 302 N/P	tac	0-073-0011	3	szt.	tac
Xenta 451A	tac	0-073-0285	4	szt.	tac
Podstawa pod sterownik 400	tac	0-073-0902	9	szt.	tac
Falownik ATV 21 IP20 37 kW 400V	tac	326-382-000	1	szt.	tac
Karta LON dla ATV 21	tac	326-1222-000	3	szt.	tac
Xenta 282N/P	tac	0-073-0031	1	szt.	tac
Podstawa pod sterownik 300/200	tac	0-073-0901	4	szt.	tac
Xenta 401	tac	0-073-0101	1	szt.	tac
Xenta 421A	tac	0-073-0245	3	szt.	tac
Xenta 491	tac	0-073-0301	1	szt.	tac
Wyłącznik awaryjny dłoniowy z kluczem	Telemecanique	XB4-BS9445	2	szt.	Telemecanique
Lampka kontr. LED Czerwona 24V	Telemecanique	XB4-BVB4	5	szt.	Telemecanique
Lampka kontr. LED Żółta 24V	Telemecanique	XB4-BVB5	3	szt.	Telemecanique
Lampka kontr. LED Zielona 24V	Telemecanique	XB4-BVB3	6	szt.	Telemecanique
Zacisk instal.4mm żółtozielony 2 przewodowy	WAGO	281-907	3	szt.	WAGO
Zacisk instal.10mm niebieski 2 przewodowy	WAGO	284-904	1	szt.	WAGO
Zacisk instal.10mm szary 2 przewodowy	WAGO	284-901	6	szt.	WAGO
Zacisk instal.1,5mm żółty 2 przewodowy	WAGO	279-906	20	szt.	WAGO



Zacisk instal.16mm szary 2 przewodowy	WAGO	283-901	6	szt.	WAGO
Zacisk instal.16mmniebieski 2 przewodowy	WAGO	283-904	2	szt.	WAGO
Zacisk instal.16mm żółtozielony 2 przewodowy	WAGO	283-907	2	szt.	WAGO
Zacisk instal.4mm szary 2 przewodowy	WAGO	281-901	9	szt.	WAGO
Zacisk instal.1,5mm niebieski 2 przewodowy	WAGO	279-904	103	szt.	WAGO
Zacisk instal.2,5mm szary 2 przewodowy	WAGO	280-901	18	szt.	WAGO
Zacisk instal.1,5mm żółtozielony 2 przewodowy	WAGO	279-907	54	szt.	WAGO
Zacisk instal.1,5mm pomarańczowy 3 przewodowy	WAGO	279-682	2	szt.	WAGO
Zacisk instal.4mm niebieski 2 przewodowy	WAGO	281-904	1	szt.	WAGO
Zacisk instal.1,5mm pomarańczowy 2 przewodowy	WAGO	279-902	20	szt.	WAGO
Mostek omijający izolowany	WAGO	780-454	23	szt.	WAGO
Zacisk instal.1,5mm czarny 2 przewodowy	WAGO	279-905	204	szt.	WAGO
Zacisk instal.1,5mm szary 2 przewodowy	WAGO	279-901	157	szt.	WAGO
Mostek poprzeczny izolowany	WAGO	279-402	3	szt.	WAGO
Mostek przeskokowy izolowany	WAGO	279-409	280	szt.	WAGO
Zacisk instal.10mm żółtozielony 2 przewodowy	WAGO	284-907	2	szt.	WAGO
Zacisk instal.1,5mm żółty 3 przewodowy	WAGO	279-686	2	szt.	WAGO
Zacisk instal.1,5mm czerwony 2 przewodowy	WAGO	279-903	45	szt.	WAGO
Zacisk instal.2,5mm żółtozielony 2 przewodowy	WAGO	280-907	6	szt.	WAGO
Uniwersalna złączka 3 torowa	WAGO	222-413	840	szt.	WAGO
Rurka PVC 21mm	tac		4000	mb	WAGO
Uchwyt rurki 21 mm	tac		2660	szt.	Dostawa własna
Rurka PVC 18mm	tac		1797	mb	Dostawa własna
Uchwyt rurki 18 mm	tac		1200	szt.	Dostawa własna
Karta PCLTA	Loytec	NIC-709	1	szt.	tac
Vista 5 Manager	tac		1	szt.	tac
Vista 5 Webstation 1 CAL	tac		1	szt.	tac
Vista 5 ScreenMate 10 CAL	tac		1	szt.	tac
Vista 5 Webstation 1 CAL	tac		1	szt.	tac

## 18. Zestawienie kabli

Nazwa	Typ	Producent	Ilość żył	Ilość	Jedn.
Belden 8471	8471	Belden	2	1797	mb
J-Y(St)Y Lg 2x2x0,8	33018	Hellukabel	8	1908	mb
LiYCY 3x1,0		Technokabel	3	320	mb
NYM-J 5x1,5		Technokabel	5	444	mb
NYM-J 7x1,5		Technokabel	7	1358	mb
OWY 2x1,5		Technokabel	2	238	mb
TOPLFLEX 600-C-PVC 4G4	22962	Hellukabel	4	12	mb
YDYżo 3x1,5		NKT	3	1008	mb
YDYżo 3x2,5		NKT	3	1600	mb
YDYżo 4x2,5		NKT	4	369	mb
YDYżo 5x10		NKT	5	22	mb
YDY 2x1,5		NKT	2	880	mb
YDY 3x1,5		NKT	3	67	mb
YDY 5x1,5		NKT	5	356	mb
YKY 5x16		NKT	5	16	mb
TOPSERV 101 4G10		Lappkabel	4	6	mb
YDYżo 5x4		NKT	5	36	mb

## 19. Zestawienie mocy użytych urządzeń

LP.	URZĄDZENIE	IŁOŚĆ	NAPIĘCIE	MOC JEDN.
1	Agregat chłodniczy Budynek Dydaktyczny	1	400 V	340 kW
2	Agregat chłodniczy Budynek Laboratorium	1	400 V	168 kW
3	Pompa węzła chłodu – glikol	1	400 V	5,5 kW
4	Pompa obiegu chłodnic wentylacyjnych	1	400 V	1,5 kW
5	Pompa obiegowa I	1	400 V	1,5 kW
6	Pompa obiegowa II	1	400 V	1,5 kW
7	Pompa obiegowa III	1	400 V	3 kW
8	Pompa obiegowa IV	1	400 V	3 kW
9	Pompa obiegu nagrzewnic	1	400 V	0,8 kW
10	Pompy przy nagrzewnicach	2	400 V	0,5 kW
11	Centrala nawiewna N1	1	400 V	18,5 kW
12	Centrala nawiewna N2	1	400 V	18,5 kW
13	Centrala wywiewna W1	1	400 V	37 kW
14	Pompa obiegu odzysku glikolowego	1	400 V	7,5 kW
15	Klimakonwektory	375	230 V	0,1 kW
	<b>Suma</b>			<b>644,8 kW</b>