

ST 03.12.00**AUTOMATYKA INSTALACJI CIEPLNYCH
(CPV 45232140-5, 29861000-2)**

1.	WSTĘP	2
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	2
1.2.	Zakres stosowania ST	2
1.3.	Zakres Robót objętych ST	2
1.4.	Określenia podstawowe	2
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące Robót	4
2.	MATERIAŁY	4
2.1.	Warunki ogólne stosowania materiałów	5
2.2.	Wymagania szczegółowe dla materiałów	5
2.3.	Składowanie materiałów	5
3.	SPRZĘT	5
3.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	5
4.	TRANSPORT	5
4.1.	Transport materiałów	5
5.	WYKONANIE ROBÓT	5
5.1.	Ogólne zasady wykonania Robót	5
5.2.	Szczegółowe zasady wykonania Robót	6
5.3.	Montaż elementów obiektowych	7
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	8
6.1.	Ogólne zasady kontroli	8
6.2.	Zakres badań prowadzonych w czasie budowy	8
6.3.	. Pomiary kontrolne	9
7.	OBMIAR ROBÓT	9
7.1.	Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między inwestorem a wykonawcą instalacji	9
8.	ODBIÓR ROBÓT	9
8.1.	Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót	9
8.2.	Sprawdzenie kompletności wykonanych prac	10
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.	11
9.1.	Cena wykonania robót obejmuje:	11
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	11

TOM VI	SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
	PROJEKTU WYKONAWCZEGO CZĘŚCI I KOMPLEKSU SPORTOWO - REKREACYJNEGO W LESKU PŁYWAŁNIA WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU, DROGI, PARKINGI, BOISKA I INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA
ST 03.12.00	AUTOMATYKA INSTALACJI CIEPLNYCH (CPV 45232140-5, 29861000-2)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru układu automatycznej regulacji, kontroli, sterowania i zasilania instalacji wentylacji mechanicznej i klimatyzacji grzewczej i chłodniczej wraz z komputerowym systemem nadzoru.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania – **BUDOWY CZĘŚCI I KOMPLEKSU SPORTOWO - REKREACYJNEGO W LESKU - PŁYWAŁNIA I ZAGOSPODAROWANIE TERENU - DROGI, PARKINGI, BOISKA I INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA** – w zakresie wykonania i odbioru robót polegających na montażu, zainstalowaniu, oprogramowaniu i uruchomieniu układów automatycznej regulacji, kontroli, sterowania i zasilania instalacji wentylacji mechanicznej, klimatyzacji, instalacji grzewczej i chłodniczej wraz z komputerowym systemem nadzoru.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia następujących robót:

- zasilania i sterowania urządzeń instalacji wentylacji i pomp obiegów grzewczych;
- zasilania i sterowania urządzeń instalacji wentylacji i klimatyzacji;
- zasilania i sterowania urządzeń instalacji pompy ciepła
- montażu, okablowania i podłączenia elementów obiektowych układów automatyki;
- montażu, podłączeń szaf zasilająco-sterujących;
- oprogramowania i uruchomienia programów sterowników;
- testowania funkcjonowania układów automatyki;
- oprogramowania i uruchomienia wizualizacji układów automatyki w komputerowym systemie nadzoru;
- odbiór układów automatycznej regulacji, kontroli, sterowania i zasilania wraz z wizualizacją.

Ze względu na konieczność dokładnego osuszania powietrza i utrzymania parametrów powietrza w hali basenowej oraz wysokie wymagania dotyczące warunków pracy central wentylacyjnych projektuje się profesjonalne centrale wentylacyjne w wykonaniu basenowym wyposażone we własną automatykę według następującej konfiguracji:

- sekcje filtrów nawiewu i wyciągu
- sekcja komory mieszania
- sekcja wymiennika odzysku ciepła o sprawności ~70%
- sekcja rewersyjnej pompy ciepła (chłodzenie i ogrzewanie)
- sekcja nagrzewnicy
- sekcje wentylatorów z płynną regulacją wydajności

W centralach wentylacyjnych dla hali basenów projektuje się maksymalny odzysk ciepła poprzez recyrkulację, wymiennik odzysku ciepła oraz pompę ciepła. Pompa ciepła działa jednocześnie jako chłodnica dla osuszania powietrza. Centrala wentylacyjna N3W3 dla widowni działa tylko na powietrzu zewnętrznym. Centrale będą wyposażone w kompletną automatykę oraz tablicę sterowniczą z komputerowym sterownikiem i oprogramowaniem.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Linia kablowa

kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych albo jedno- lub wielobiegunowych.

1.4.2. Trasa kablowa –

pas terenu lub przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista, łącząca dwa lub więcej urządzeń elektrycznych, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

1.4.3. Napięcie znamionowe linii (U) –

napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego lub między biegunowe w przypadku prądu stałego, na które linia kablowa jest zbudowana.

1.4.4. Osprzęt elektroenergetycznych linii kablowych

zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakańczania kabli, np. mufy, głowice, złączki, końcówki.

1.4.5. Odległość między przedmiotami

odległość między punktami przedmiotów najbliższej sobie położonymi, np. odległość kabla od innego kabla, od rurociągu

1.4.6. Odległość pozioma między przedmiotami

odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.

1.4.7. Odległość pionowa między przedmiotami

odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.

1.4.8. Skrzyżowanie

takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego, np. rurociągu, toru kolejowego, drogi, wody żeglownej lub sławnej.

1.4.9. Zbliżenie

takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową a inną linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

TOM VI	SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT PROJEKTU WYKONAWCZEGO CZĘŚCI I KOMPLEKSU SPORTOWO - REKREACYJNEGO W LESKU PŁYWAŁNIA WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU, DROGI, PARKINGI, BOISKA I INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA
	ST 03.12.00 AUTOMATYKA INSTALACJI CIEPLNYCH (CPV 45232140-5, 29861000-2)
1.4.10. Ośłona kabla	konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego. Rozróżnia się następujące rodzaje osłon: a) przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry, b) przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń, c) osłona otaczająca - osłona nie dzielona lub dzielona, chroniąca kabel ze wszystkich stron, d) osłona otwarta - osłona chroniąca kabel z jednej, dwóch lub trzech stron.
1.4.11. Kanał kablowy	kanal w ścianie, stropie, podłodze lub w ziemi przykryty płytami zdejmowanymi zupełnie lub częściowo, przeznaczony do układania kabli, nie przystosowany do poruszania się obsługi w jego wnętrzu.
1.4.12. Szyb kablowy	wydzielony obudowany pionowy szyb łączący więcej niż dwie kondygnacje budynku, przeznaczony do ułożenia w nim kabli.
1.4.13. Pomost kablowy (estakada)	konstrukcja nadziemna przeznaczona do układania tylko kabli lub kabli oraz innych instalacji i urządzeń technologicznych.
1.4.14. Korytka kablowe	konstrukcja wsporcza przeznaczona do układania kabli, w postaci jednego elementu o trzech ścianach jednolitych lub ażurowych.
1.4.15. Bruzda	wyżłobienie w ścianie, w posadzce albo w stropie przeznaczone do ułożenia w nim kabla lub kabla w osłonie, a następnie przykrycia zaprawą cementową.
1.4.16. Rozdzielnica zasilająco-sterująca	tablica metalowa+cokół o stopniu ochrony IP55,lakierowana z płytą montażową wyposażona w wyłącznik główny; wyłącznik różnicowo-prądowy; zabezpieczenia poszczególnych obwodów; sterownik programowalny; korytka grzebieniowe; terminale; lampki sygnalizacyjne
1.4.17. Elementy obiektowe	
Siłownik przepustnicy z płynną regulacją	–siłownik umożliwia stosowanie nastawy ciągłej, sterowany 0...10 V . Sygnał wyjściowy położenia 2...10 V , moment obrotowy 4-15 [Nm] , zakres roboczy 0 – 95 [°C] , czas przejścia do 90° [s] – 150.Zasilanie 24V.
Siłownik przepustnicy z płynną regulacją i ze sprężyną powrotną	–siłownik umożliwia stosowanie nastawy ciągłej, sterowany 0...10 V lub 0...20 V fazowo. Sygnał wyjściowy położenia 2...10 V , moment obrotowy 4-15 [Nm] , zakres roboczy -30 – 50 [°C] , czas przejścia do 90° [s] –150, czas zamykania 16 [s] po zdjęciu nap. zasilania.
Siłownik przepustnicy ON/OFF	–siłownik umożliwia pracę dwustanową (0-100%) , zakres roboczy 0 – 95 [°C] , czas przejścia do 90° [s] –150.Zasilanie 24V. Moment obrotowy 4-15 [Nm] , zakres roboczy -30 – 50 [°C] , czas przejścia do 90° [s] –150.
Siłownik przepustnicy ON/OFF ze sprężyną powrotną	–siłownik umożliwia pracę dwustanową (0-100%) , zakres roboczy 0 – 95 [°C] , czas przejścia do 90° [s] –150.Zasilanie 24V AC lub DC. Moment obrotowy 4-15 [Nm] , zakres roboczy -30 – 50 [°C] , czas przejścia do 90° [s] –150, czas zamykania 16 [s] po zdjęciu nap. zasilania.
Siłownik zaworu z płynną regulacją	– siłowniki o ciągłej charakterystyce pracy, sterowanym napięciowym sygnałem analogowym 0..10 V DC albo 2..10 V DC, czas przebiegu 120 [s] ,siła nominalna 400-1800[N] , stopień bezpieczeństwa IP54 , dopuszczalna temperatura medium +150 [°C] , temperatura otoczenia -10...+50 [°C]
Termostat przeciwwzmrożeniowy	– sonda pomiarowa- kapilara miedziana długości 3 lub 6 m. Zakres nastaw 4-15 [°C] ,histereza przełączania 4 [K] ,typ zabezpieczenia IP54 , maksymalna temperatura 200 [°C]
Termostat bezpieczeństwa	– sonda pomiarowa o długości 120 mm., ,typ zabezpieczenia IP54 , Nastawa: 30 [°C] maksymalna temperatura 90 [°C] . Automatyczny reset. Czujnik przeznaczony do montażu na rurociągu.
Presostat-max.	ciśnienie pracy 5000 Pa ,obciążalność styków 1.5 A, (0.4) /250 Vac ,klasa szczelności IP 54, temperatura czynnika/pracy -20...+85 °C ,temperatura składowania -40...+85 °C ,materiał membrany silion
Czujnik temperatury-kanalowy-	element pomiarowy termistor NTC, zakres pomiarowy -20...100 °C, rodzaj zabezpieczenia IP30.
Czujnik temperatury-opaskowy-	element pomiarowy termistor NTC w tulei ze stali nierdzewnej, zakres pomiarowy -10...80 °C, rodzaj zabezpieczenia IP30 Długość kabla przyłączeniowego:2 [m]
Czujnik temperatury-zanurzeniowy-	element pomiarowy-termistor NTC ,zakres pomiarowy: 0 ... + 110 °C stopień ochrony obudowy IP30
Czujnik temperatury- pomieszczeniowy-	element pomiarowy: NTC , zakres pomiarowy : 4...37 °C / , dopuszczalna temperatura otoczenia : 0...55 °C ,wilgotność otoczenia: 10-90% bez kondensacji , dokładność pomiarowa : 0,2 °C, rodzaj zabezpieczenia IP30.
Czujnik temperatury- pomieszczeniowy z nastawnikiem	- element pomiarowy: NTC , zakres pomiarowy : 4...37 °C , dopuszczalna temperatura otoczenia : 0...55 °C ,wilgotność otoczenia: 10-90% bez kondensacji , dokładność pomiarowa : 0,2 °C, rodzaj zabezpieczenia IP30. Wbudowany nastawnik.
Czujnik wilgotności kanałowy-	podstawę przetwornika stanowi czujnik pomiarowy zbudowany z odpowiedniego materiału (polimer), którego pojemność elektryczna jest proporcjonalna do wilgotności względnej otaczającego powietrza. Zmiana pojemności elektrycznej jest następnie przetwarzana na elektryczny sygnał standardowy 0/2 ÷ 10 VDC lub 0/4 ÷ 20 mADC. . Zasilanie 24Vac, +20...-30%; 50/60Hz,34Vdc, +20...-30% ,pobór prądu 20mA @ 24V ,warunki otoczenia podczas pracy - 30...70°C , 5...95%Rh bez kondensacji, warunki otoczenia podczas składowania -25...70°C , 5...95%Rh bez kondensacji,
Przetwornik CO₂ (jakości powietrza)-	zakres pomiarowy 0...3000ppm odpowiadający stężeniu 0...0.3% CO ₂ . , nastawa fabryczna: 0...2000ppm. , standardowe sygnały wyjściowe 0(2)...10Vdc lub 0(4)...20mA dla pomiaru i regulacji stężenia CO ₂ i temperatury.
Czujnik różnicy ciśnień na instalacji powietrznej	– czujnik w obudowie IP65.Zakres pomiarowy 0-1000Pa. Zmiana ciśnienia przetwarzana jest na elektryczny sygnał standardowy 0/2 ÷ 10 VDC lub 0/4 ÷ 20 mADC . Zasilanie 24Vdc, +20...-30%; 50/60Hz. Warunki otoczenia podczas pracy -18...65°C.
Manometr kontaktowy	– obudowa w wykonaniu IP54. Posiada możliwość ustawiania zakresów ciśnień . Zakres pracy:0.15 - 1bar. Maksymalne ciśnienie robocze: 10bar. Maksymalny prąd przenoszony przez styki: 1A, 230VAC. Warunki otoczenia podczas pracy: -10...80°C.

Sygnalizator Prądu (Current Switch) – używany do monitorowania pracy urządzeń elektrycznych. Zakres dopuszczalnej wartości prądu: 1-135A. Posiada możliwość nastawy dolnej granicy wzbudzenia. Warunki otoczenia podczas pracy -15...60°C , 5...95%Rh bez kondensacji.

Falownik – przetwornica częstotliwości w obudowie IP55. Urządzenie posiadające możliwość pracy w magistrali komunikacyjnej BacNet. Jeżeli praca w magistrali komunikacyjnej jest opcją, urządzenia dostarczane są w postaci gotowej do pracy – „plug and play” bez potrzeby dodatkowej konfiguracji.

Sterownik systemowy - podstawowymi sterownikami cyfrowymi są sterowniki typu DDC (Direct Digital Control – bezpośrednia regulacja cyfrowa). Działają one w zakresie sygnałów cyfrowych. Sygnały dwustanowe (binarne) są bezpośrednio wprowadzane i wyprowadzane ze sterownika, natomiast sygnały analogowe wymagają stosowania przetworników analogowo-cyfrowych (A/C) na wejściu do sterownika i przetworników cyfrowo-analogowych (C/A) na wyjściu ze sterownika. Z tego względu, tego typu sterowniki posiadają wbudowane przetworniki A/C i C/A sygnałów. Sterowniki programowalne posiadają również pamięć EPROM lub EEPROM do której wprowadza się algorytm regulacji napisany przy wykorzystaniu programu komputerowego. Sterowniki Systemowe mogą działać w sposób autonomiczny, niezależnie od innych urządzeń. Posiadają wbudowane wejścia/wyjścia, zegar czasu rzeczywistego (RTC), podtrzymanie bateryjne, obsługują również podsieci BACnet™ MS/TP, po których komunikują się Sterowniki Aplikacyjne. Są w pełni programowalne.

Właściwości:

- Oprogramowanie zgodne ze specyfikacją BACnet
- Komunikacja poprzez protokół BACnet MS/TP
- Możliwość podłączenia do 8 urządzeń typu BACstat
- Możliwość podłączenia do 2 urządzeń typu DFM
- Wyjście zasilające dla każdego wyjścia analogowego (np. siłownika)
- Możliwość kopiowania bazy danych i programów poprzez sieć
- Oprogramowanie sterownika zapisywane jest w pamięci typu flash
- Port serwisowy

Sterownik aplikacyjny-przeznaczony do współpracy ze Sterownikami Systemowymi (DSC) lub Sterownikami Zarządzającymi (DSM). W pełni programowalny, zgodny ze standardem BACnet™ sterownik automatyki budynkowej. Do komunikacji wykorzystuje interfejs magistrali RS-485 z protokołem BACnet MS/TP oraz dysponuje dodatkową magistralą RS-485 z protokołem Delta LINKnet umożliwiającą podłączenie do 8 urządzeń zgodnych z Delta LINKnet. Nie posiada podtrzymania baterijnego.

Moduł I/O - zaprojektowana do pracy w sieci LINKnet i dostarczania zdalnych wejść/wyjść dla sterownika, do którego jest podłączony. Do sterowników sieciowych i aplikacyjnych można podłączyć max 2 moduły DFM. Moduły I/O mogą być podłączane bezpośrednio do segmentu sieci BACnet MS/TP, widoczne są wtedy jako osobne urządzenia BACnet'owe.

Router - to w pełni programowalny, zgodny ze standardem BACnet™ sterownik automatyki budynkowej dedykowany do zarządzania przepływem danych w sieci BACnet. Do komunikacji wykorzystuje Ethernet 10-BaseT (używając protokołu BACnet IP oraz Ethernet BACnet) jak i interfejs magistrali RS-485 z protokołem BACnet MS/TP.

Właściwości:

- Komunikacja poprzez protokół BACnet
- Media komunikacyjne:
 - BACnet IP
 - BACnet Ethernet
 - BACnet MS/TP (RS-485)
 - BACnet PTP (RS-232)
- Możliwość kopiowania bazy danych i programów poprzez sieć
- Baza danych i uprawnień przechowywana w sterowniku
- Port serwisowy

Switch – urządzenie montowane na szynę DIN.8 portów RJ45. Obudowa IP30.

Magistrala komunikacyjna – wszystkie sterowniki DDC połączone są ze sobą magistralą komunikacyjną producenta sterowników BACnet natomiast moduły I/O magistralą LinkNet. Sterowniki autonomiczne wbudowane fabrycznie do urządzeń klimatyzacyjnych, grzewczych, chłodniczych wykorzystujące inne protokoły niż sterowniki DDC włączone są do BMS odpowiednimi magistralami komunikacyjnymi poprzez interfejsy sprzętowe i programowe.

Komputerowy system nadzoru– zestaw urządzeń i oprogramowania, oparty na PC z monitorem, klawiaturą, myszą, drukarką wraz z oprogramowaniem operacyjnym, systemowym i użytkowym zawierający maski graficzne, bazę danych punktów systemu, trendy i raporty, umożliwia podgląd na wszystkie dane punktów systemu, alarmowania o stanach awaryjnych i przekroczeniach limitów, gromadzenie danych do przygotowywania trendów i raportów

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne” .Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość dostarczonych na budowę urządzeń , elementów automatyki materiałów instalacyjnych; za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją z Dokumentacją Projektową i ST.

2. MATERIAŁY

UWAGA

WSZELKIE NAZWY WŁASNE PRODUKTÓW I MATERIEŁÓW PRZYWOŁANE W SPECYFIKACJI SŁUŻĄ OKREŚLENIU POŻĄDANEGO STANDARDU WYKONANIA I OKREŚLENIU WŁAŚCIWOŚCI I WYMOGÓW TECHNICZNYCH ZAŁOŻONYCH W DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ DLA DANYCH ROZWIĄZAŃ.

ZAKRES DOKUMENTACJI ORAZ JEJ SPECYFIKA W DANYM ZKRESIE WYMAGA OPARCIA SIĘ NA ROZWIĄZANIACH TECHNOLOGICZNYCH KONKRETNÝCH FIRM KTÓRE ZARÓWNO W DOKUMENTACJI JAK I W SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ ZOSTAŁY UŻYTE JAKO OKREŚLENIE STANDARDU.

DOPUSZCZA SIĘ ZAMIENNE ROZWIĄZANIA (W OPARCIU NA PRODUKTACH INNYCH PRODUCENTÓW) POD WARUNKIEM:

- SPEŁNIENIA TYCH SAMÝCH WŁŚCIWOŚCI TECHNICZNYCH
- PRZEDSTAWIENIU ZAMIENNYCH ROZWIĄZAŃ NA PIŚMIE (DANE TECHNICZNE, ATESTY, DOPUSZCZENIA DO STOSOWANIA)
- OPRACOWANIA DOKUMENTACJI ZAMIENNEJ W DANYM ZKRESIE
- UZYSKANIU AKCEPTACJI PROJEKTANTA I ZAMAWIAJĄCEGO

TOM VI	SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
	PROJEKTU WYKONAWCZEGO CZĘŚCI I KOMPLEKSU SPORTOWO - REKREACYJNEGO W LESKU PŁYWAŁNIA WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU, DROGI, PARKINGI, BOISKA I INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA
ST 03.12.00	AUTOMATYKA INSTALACJI CIEPLNYCH (CPV 45232140-5, 29861000-2)

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

- Wszystkie materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.
- Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie stosowania materiałów posiadających wymagane polskie aprobaty lub wykonanych zgodnie z polskimi normami, posiadających odpowiednie atesty oraz deklaracje zgodności wydane zgodnie z polskim prawem, bez względu na to kto podjął decyzję o zastosowaniu danego materiału
- Materiały z których wykonywane są układy automatyki powinny odpowiadać warunkom ich stosowania zapewnić odpowiedni stopień ochrony IP oraz odpowiadać Dokumentacji Projektowej.
- Stopień zabezpieczenia antykorozyjnego elementów, tras kablowych, mocowań, konstrukcji powinien odpowiadać co najmniej właściwościom blachy stalowej ocynkowanej.
- Należy zapewnić łatwy dostęp do urządzeń i elementów obiektowych w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.
- Zamocowanie urządzeń i elementów wentylacyjnych powinno być wykonane z uwzględnieniem dodatkowych obciążeń związanych z pracami konserwacyjnymi.
- Urządzenia i elementy obiektowe powinny być zamontowane i podłączone zgodnie z instrukcją producenta.

2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów

Zgodnie z Dokumentacją Projektową

2.2.1. Korytka kablowe

powinny posiadać odpowiednie atesty oraz deklaracje zgodności wydane zgodnie z polskim prawem i zapewniać odpowiedni stopień bezpieczeństwa

2.2.2 Rury PCV-

powinny posiadać odpowiednie atesty oraz deklaracje zgodności wydane zgodnie z polskim prawem i zapewniać odpowiedni stopień bezpieczeństwa

2.2.3 Szafy zasilająco-sterujące

powinny być zamontowane i podłączone zgodnie z instrukcją producenta ze szczególnym uwzględnieniem stopnia bezpieczeństwa i zapewniać łatwy dostęp w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany elementów.

2.2.4 Kable -

powinny posiadać odpowiednie atesty oraz deklaracje zgodności wydane zgodnie z polskim prawem i zapewniać odpowiedni stopień bezpieczeństwa

2.2.5 Sterowniki-

powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją i zaleceniami producenta

2.2.6 Elementy obiektowe

powinny być zamontowane i podłączone zgodnie z instrukcją producenta ze szczególnym uwzględnieniem stopnia bezpieczeństwa i zapewniać łatwy dostęp w celu ich obsługi, konserwacji lub wymiany.

2.3. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych oraz zgodnie z instrukcją magazynowania producenta

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przystępujący do instalowania tras kablowych powinien dysponować odpowiednimi urządzeniami do osadzania kołków mocujących dla różnych podłoży. Podłączenia kabli zasilających powinny być przykręcane odpowiednim kluczem manometrycznym zapewniając prawidłowe połączenia elektryczne.

Urządzenia do pomiarów elektrycznych powinny posiadać ważne świadectwa

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

4.1. Transport materiałów

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót przy przebudowie linii kablowych. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

Prace wykonawcze układu automatycznej regulacji, kontroli, sterowania i zasilania prowadzone powinny być zgodnie z harmonogramem prac na budowie, sztuką budowlaną i z zachowanie wszelkich zasad bezpieczeństwa.

5.1.1. Wytyczne dla montażu wewnętrznego

- Połączenia wewnętrzne w szafie automatyki wykonać przewodem LgY
- Przewody wewnątrz szafy zasilająco-sterującej prowadzić w korytkach kablowych.
- Ekrany kabli wchodzących z obiektu do szafy automatyki połączyć ze sobą oraz z szyną uziemienia.
- Listwy zaciskowe są oznaczone numerami zacisków i numerami bieżącymi.

- Oznakowania elementów montowanych w szafach mocowane są za pomocą taśmy dwustronnie klejącej obok danego elementu oznaczonego numerem pozycji w projekcie.
- instalacje elektryczne (automatycznej regulacji) wykonać po zainstalowaniu urządzeń technologicznych
- podłączenie pomp oraz ich uruchomienie wykonać zgodnie z instrukcją fabryczną dla tych urządzeń
- po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i pomiary rezystancji izolacji
- wykonana instalacja zostanie przez Wykonawcę poddana próbom funkcjonalnym w celu sprawdzenia poprawności działania – zostanie to potwierdzone odpowiednimi protokołami
- całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami
- występujące w projekcie konkretne urządzenia mogą zostać zastąpione równoważnymi pod następującymi warunkami:
 - 1) wszystkie zaproponowane przez Wykonawcę urządzenia/ materiały muszą spełniać wszystkie założone parametry techniczne oraz, o ile dotyczy to elementów widocznych estetyczne;
 - 2) każdy zamienny produkt musi uzyskać akceptację Projektanta Instalacji, Generalnego Projektanta, Inspektora Nadzoru i Inwestora;

5.1.2. Wytyczne dla montażu zewnętrznego

1. Do mocowania kabli ognioodpornych należy stosować korytka kablowe lub inne mocowania o odporności ogniowej 90 minut.
2. Przewody zasilające przewody sterownicze oraz sygnałowe wchodzić do szaf automatyki od góry. Przewody zasilające wentylatory pożarowe wchodzić do szaf na dachu od dołu.
3. Elementy obiektowe związane z automatyką winny być oznaczone tabliczkami z podanym oznaczeniem projektowym danego elementu. Są one wygrawerowane w białym laminacie i wypełnione czarnym tekstem. Tabliczki montowane na obiekcie są mocowane za pomocą śrub, nitów, kleju lub za pomocą taśm i zawieszane na kołkach.

5.2. Szczegółowe zasady wykonania Robót

5.2.1. Układanie kabli

5.2.1.1 Odległość w świetle między kablami

Odległość w świetle między kablami elektroenergetycznymi nie powinna być mniejsza niż średnica zewnętrzna grubszego z sąsiadujących kabli lub niż dwukrotna średnica kabla jednożyłowego ułożonego w wiązce składającej się z kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym. Odległość w świetle między kablami elektroenergetycznymi o różnych napięciach znamionowych oraz między warstwami kabli elektroenergetycznych o tych samych lub różnych napięciach znamionowych nie powinna być mniejsza niż 15 cm. Dotyczy to również odległości między warstwami kabli elektroenergetycznych a warstwami kabli sygnalizacyjnych. W przypadku gdy kable są ułożone skupionymi grupami, np. grupami należącymi do różnych urządzeń lub użytkowników oraz w przypadku utrudnionych warunków chłodzenia zaleca się układanie kabli lub grup kabli w odległościach większych niż określone wyżej.

5.2.1.2 Skrzyżowania.

Należy unikać wzajemnego krzyżowania się kabli w kanałach i tunelach.

Przy skrzyżowaniach kabli różnych użytkowników zaleca się układanie ich w tunelach i kanałach na różnych poziomach. W przypadku konieczności skrzyżowania grup kabli ułożonych na przeciwnych ścianach tunelu na jednym poziomie, odległość między grupami kabli różnych użytkowników powinna wynosić co najmniej 50 cm. W miejscu skrzyżowania tuneli lub kanałów położonych na jednym poziomie kable obu tuneli (kanałów) powinny być oddzielone od siebie osłonami np. przez ułożenie w rurach, blokach na całej długości skrzyżowania.

W miejscu skrzyżowania tuneli lub kanałów położonych na różnych poziomach nie jest wymagana dodatkowa ochrona kabli.

5.2.1.3 Prowadzenie w kanałach i tunelach kabli i rurociągów.

Dopuszcza się wykorzystywanie kanałów kablowych i tuneli do prowadzenia w nich rurociągów wodnych, wentylacyjnych, kanalizacyjnych i gazów niepalnych, np. sprężonego powietrza oraz rurociągów z gazami palnymi, jeśli odpowiednie przepisy dotyczące układania rurociągów gazowych zezwalają na układanie ich wspólnie z kablami i w zakresie napięć i typów określonych tymi przepisami; tunele lub kanały kablowe muszą być wtedy wyposażone w urządzenia wykrywające i zapobiegające ulatnianiu się gazu z rurociągu zgodnie z tymi przepisami.

Należy zachować odległość nie mniejszą niż 30 cm między rurociągami i prowadzonymi równolegle kablami. Dopuszcza się odległość mniejszą między kablami obwodów wtórnych i rurociągami sprężonego powietrza o ciśnieniu nie przekraczającym 42 kG/cm² w przypadku, gdy zasilają one te same urządzenia elektryczne.

Dopuszcza się również ułożenie kabli w kanałach i tunelach rurociągów cieplnych, przy czym przekrój żył tych kabli powinien być dobrany z uwzględnieniem temperatury panującej w kanale lub w tunelu.

5.2.1.4 Przejście kabli przez ściany i stropy.

Przejście kabli przez wewnętrzne ściany pomieszczeń, przegrody i stropy należy wykonywać w rurach, blokach itp. osłonach otaczających. Przejścia kabli przez ściany i stropy powinny być uszczelnione materiałem niepalnym, np. watą azbestową, zaprawą cementową z wełną żużlową itp. na długości co najmniej 10 cm przy przejściach przez ściany i 8 cm przy przejściach przez stropy. W przypadku przejścia kabli przez ściany lub stropy oddzielające pomieszczenia wilgotne, niebezpieczne pod względem wybuchowym lub takie, w których istnieją pary i gazy żrące, rury należy uszczelnić materiałem odpornym na niszczące działanie środowiska. Przejścia kabli przez ściany lub stropy do pomieszczeń zagrożonych wybuchem lub pożarem należy wykonać oddzielnie dla każdego kabla.

5.2.1.5 Stosowanie barwy jasnoniebieskiej.

Barwa jasnoniebieska jest przeznaczona dla przewodu neutralnego albo środkowego. Jeżeli w obwodzie elektrycznym znajduje się przewód neutralny lub środkowy, który ma być oznaczony barwą, to w tym celu powinna być stosowana barwa jasnoniebieska. Barwa jasnoniebieska nie powinna być stosowana do oznaczania innych przewodów, jeżeli może zaistnieć możliwość pomyłki. W przewodzie wielożyłowym, w którym nie ma żyły neutralnej lub środkowej, barwę jasnoniebieską można stosować do oznaczania każdej żyły z wyjątkiem żyły (przewodu) ochronnej.

Jeżeli stosuje się oznaczenie barwne, gołe przewody, zastosowane jako neutralne lub środkowe, powinny być oznaczane barwą jasnoniebieską na całej długości lub w postaci pasków szerokości 15 ÷ 100 mm umieszczonych w określonych odległościach od siebie albo we wszystkich widocznych i dostępnych miejscach. W PN-84/E-0810725) nakazuje się stosowanie barwy jasnoniebieskiej do oznaczania zacisków, skrzynek zaciskowych, wtyczek i gniazd w obwodach iskrobezpiecznych.

5.2.1.6 Stosowanie oznaczenia dwubarwnego.

Stosowanie barwy zielono-żółtej. Kombinacja dwubarwna zielono-żółta powinna być używana tylko do oznaczania i identyfikacji przewodu ochronnego. Przewód ochronno-neutralny (PEN) powinien być oznaczony barwą zielono-żółtą, a na końcach barwą jasnoniebieską tak, aby równocześnie widoczne były wszystkie wymienione barwy. Dopuszcza się, aby przewód PEN oznaczany był barwą jasnoniebieską, a na końcach barwą zielono-żółtą tak, aby równocześnie widoczne były wszystkie wymienione barwy. Gołe przewody stosowane jako przewody ochronne powinny być oznaczane barwą żółtą i zieloną na przemian, w postaci pasków o jednakowej szerokości wynoszącej 15 ± 100 mm, stykających się ze sobą albo na całej długości przewodu, albo we wszystkich dostępnych i widocznych miejscach. W przypadku zastosowania taśmy samoprzylepnej należy używać wyłącznie taśmy dwubarwniej zielono-żółtej. W przypadku przewodów izolowanych dwubarwna kombinacja zielono-żółta powinna być wykonana tak, aby na każdym odcinku o długości 15 mm jedna barwa pokrywała co najmniej 30% powierzchni, lecz nie więcej niż 70% powierzchni przewodu, a druga barwa - pozostałą część.

Uwaga 1.

Jeżeli przewód ochronny może być łatwo zidentyfikowany przez jego kształt, konstrukcję lub usytuowanie, np. przewód koncentryczny, nie jest konieczne oznaczanie barwami na całej długości; wymagane jest tylko oznaczanie zakończeń przewodu i części dostępnych za pomocą wyraźnych symboli graficznych lub kombinacji dwubarwniej zielono-żółtej.

Jeżeli rolę przewodu PE lub PEN pełni żyła o neutralnej barwie izolacji, jej zakończenia należy oznaczać barwą zielono-żółtą

5.2.1.7 Oznaczenia cyfrowe

System cyfr można stosować do oznaczania przewodów i grup przewodów, z wyjątkiem przewodów oznaczonych kombinacją dwubarwną zielono-żółtą.

Oznaczenie powinno być wyraźne i trwałe. Wymagania dotyczące trwałości podano w PN-87/E-900508).

Wszystkie cyfry powinny być czytelne i kontrastowe w stosunku do barwy izolacji. Do oznaczania należy używać cyfr arabskich.

Przewody (kable) wielożyłowe. Wszystkie żyły przewodu wielożyłowego powinny być oznaczone kolejnymi cyframi. Cyfry powinny być rozmieszczone w regularnych (jednakowych) odstępach d na całej długości przewodu - kolejne cyfry powinny być odwrócone w stosunku do cyfr sąsiednich. Umieszczenie cyfr i odstępów powinny być podane w normach przedmiotowych dotyczących określonych wyrobów.

W celu uniknięcia pomyłek, cyfry 6 i 9 lub jakiekolwiek inne kombinacje zawierające te cyfry powinny być podkreślone.

5.2.2. Trasy kablowe

W kanałach lub tunelach kable należy układać na dnie, na ścianach albo na konstrukcjach wsporczych. Kable układane na ścianach nie powinny do nich bezpośrednio przylegać. Odległość kabla od ściany powinna wynosić co najmniej 1 cm.

Nie należy układać kabli na dnie tunelu w przejściach przeznaczonych do poruszania się obsługi.

Przejścia kabli przez przegrody w tunelach powinny być uszczelnione materiałem ognioodpornym.

Rozmieszczenie kabli. Kable o różnym napięciu lub sygnalizacyjne powinny być ułożone na oddzielnych konstrukcjach wsporczych (na półkach) w następującej kolejności od dołu:

- kable sygnalizacyjne,
- kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe do 1 kV,
- kable elektroenergetyczne na najwyższe napięcie znamionowe,
- kable elektroenergetyczne na coraz niższe pozostałe napięcia znamionowe.

Jeżeli kable mogą być rozmieszczone po obu stronach kanału lub tunelu, należy grupować kable o jednakowym napięciu po jednej stronie kanału lub tunelu.

Dopuszcza się ułożenie obok siebie (np. na wspólnej półce) kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych gdy kable te przynależą do tego samego odbiornika, np. są przeznaczone do zasilania i sterowania silnika; w tym przypadku kable o napięciu wyższym niż 1 kV powinny być oddzielone przegrodą od kabli sygnalizacyjnych.

W przypadku ułożenia na dnie kanału kabli o różnych napięciach znamionowych, odległość między grupami kabli o różnych napięciach powinna wynosić co najmniej 15 cm. Jeżeli odległość ta nie może być zachowana, należy zastosować przegrody

• Umocowanie kabli. Kable powinny być przymocowane do ścian, sufitów i konstrukcji wsporczych za pomocą uchwytów lub wieszaków o szerokości równej co najmniej zewnętrznej średnicy kabla; w przypadku umocowania kabli bez opancerzenia uchwyty powinny być zaopatrzone w elastyczne wkładki, np. z juty lub papy, o grubości co najmniej 2 mm, a kształt uchwytów, wieszaków i wkładek powinien być taki, aby kabel nie uległ uszkodzeniu.

Kable układane poziomo powinny być umocowane po obu stronach muf przelotowych; umocowanie to powinno uniemożliwiać osiowe przesunięcie się kabla w uchwycie, nie powodując jednak jego odkształcenia. Zaleca się mocowanie kabli na łukach. Na pozostałych odcinkach kabel może być zawieszony lub ułożony swobodnie na wieszakach lub podporach.

Kable układane pochyło lub pionowo powinny być umocowane na całej długości oraz pod głowicami.

• Odległości między miejscami zamocowania lub zawieszenia kabla powinny być tak dobrane, aby kable nie załamywały się i nie były nadmiernie obciążone naciągiem.

Zaleca się, aby odległości między miejscami zamocowania lub zawieszenia nie przekraczały:

- a) 40 cm - w przypadku kabli o powłoce ołowianej, nieopancerzonych, przy zawieszeniu poziomym lub pochyłym pod kątem do 30° ,
- b) 80 cm - przy zawieszeniu poziomym lub pochyłym pod kątem do 30° kabli innych niż wg poz. a), z wyjątkiem kabli opancerzonych drutami oraz przy pochyłym zawieszeniu przekraczającym kąt 30° kabli wymienionych w poz. a),
- c) 150 cm - przy zawieszeniu poziomym lub pochyłym pod kątem do 30° kabli opancerzonych drutami oraz przy zawieszeniu pochyłym pod kątem większym niż 30°

Zaleca się mocowanie kabli w jak najmniejszej odległości od głowic i muf.

5.3. Montaż elementów obiektowych

5.3.1. Siłowników przepustnic-

instalowany w osi przepustnicy w dowolnej pozycji, dzięki uniwersalnej klemie montażowej. Siłowniki wyposażony jest w element mocujący zapobiegający jego obracaniu się.

5.3.2. Siłowników zaworów –

trzępień siłownika jest połączony z trzpieniem zaworu za pomocą połączenia z wypustem ustalającym. Ruch obrotowy silnika synchronicznego jest przekształcany w ruch liniowy trzpienia siłownika za pomocą przekładni zębatej. Zintegrowany zespół

sprężyn ogranicza siłę działania trzpienia w obu kierunkach do wartości ustalonej fabrycznie. Wbudowane mikroprzełączniki wyłączają siłownik dokładnie w momencie osiągnięcia zadanej siły działania trzpienia.

5.3.3. Termostat przeciwzamrożeniowy –

w systemach klimatyzacji i wentylacji służy do ciągłego zabezpieczenia nagrzewnic wodnych w kanałach powietrznych, montowany bezpośrednio za nagrzewnicą wodną wstępną.

5.3.4. Presostat

dwie plastikowe rurki, średnica zewnętrzna: 6.0 mm, połączenie elektryczne złącze konektorowe 6.3 x 0.8 zgodnie z normą DIN 46244 lub złącze śrubowe, wejście przewodu elektrycznego PG 11, uchwyt montażowy umieszczony w dolnej części obudowy, materiał membrany silio

5.3.5. Czujnik temperatury-kanałowy-

do pomiaru temperatury powietrza w kanale powietrznym. Są one zamontowane w płaszczyźnie przekroju poprzecznego kanału wentylacyjnego. Ich cechą charakterystyczną jest obudowa w kształcie cienkiej rurki o różnej długości najczęściej wykonana z tworzywa sztucznego, wewnątrz której znajduje się czujnik pomiarowy. Czujniki należy montować na prostych odcinkach kanałów.

5.3.6. Czujnik temperatury-zanurzeniowy-

czujnik z przyłączem ze stali nierdzewnej używany do pomiaru temperatury montowane w dowolnej pozycji.

5.3.7. Czujnik temperatury- pomieszczeniowy-

czujnik należy umieścić na ścianie w pomieszczeniu ogrzewanym lub klimatyzowanym, z dala od drzwi, okien i źródeł ciepła. Powinien być on montowany na wysokości ok. 1.5m nad podłogą i w odległości minimum 50cm od następnej ściany. Nie należy umieszczać we wnękach, regałach, za szafami i zasłonami oraz w miejscach narażonych na promieniowanie słoneczne. Należy uszczelnić przepust kablowy aby uniknąć fałszywych wskazań temperatury spowodowanych ruchem powietrza.

5.3.8. Czujnik wilgotności kanałowy

obudowa wykonana z tworzywa sztucznego (ABS), ognioodporność zgodna z UL94-V1. Miejsce zamontowania kanał powietrzny stopień ochrony obudowy IP 54 zgodnie z EN60529, klasa bezpieczeństwa III zgodnie z EN60730-11

5.3.9. Magistrale komunikacyjne

przewody zgodnie z wymaganiami producenta sterowników. Nie istnieje możliwość wykorzystania okablowania strukturalnego budynku. Magistrale komunikacyjne powinny zapewnić odpowiedni poziom sygnału używając odpowiednich połączeń aktywnych, gniazd czy wzmacniaczy. Awaria któregośkolwiek ze sterowników nie powinna powodować uszczerbku w komunikacji pozostałych. Z uwagi na bezpieczeństwo i efektywne wykorzystanie zasobów systemu wszystkie sterowniki na danej magistrali wspomagają się korzystając z punktów systemowych sterowników bez nadrzędnego stanowiska komputerowego BMS.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

Kontrola jakości robót obejmuje sprawdzenie w trakcie realizacji : odpowiedniego przygotowania pracowników wykonawcy (świadectwa, dopuszczenia, przeszkolenia); właściwej dokumentacji projektowej z klauzurą „do realizacji” ; zgodności materiałów ze specyfikacją projektową i ich stanu technicznego; prawidłowość montażu; prawidłowego prowadzenia pomiarów i testów.

6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy

6.2.1. Trasy kablowe

- należy sprawdzić czy nie pozostawiono ostrych krawędzi koryt kablowych przy zejściach kabli
- należy sprawdzić czy izolacja kabli posiada widoczne uszkodzenia powłoki zewnętrznej
- należy sprawdzić łuki kabli są odpowiednie i nie mają zagięć
- sprawdzenie kabli i osprzętu kablowego polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.
- sprawdzenie ciągłości żył (roboczych i powrotnych) oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.
- pomiar oporu izolacji należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli opór izolacji wynosi co najmniej:

-1 kV oraz kablami elektroenergetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych.

-0,75 dopuszczalnej wartości oporu izolacji kabli wykonanych wg PN-77/E-90270, PN-76/E-90300 i ZN-70/MPM-13-K1099.

- próba napięciowa izolacji. Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbie napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

a) izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min bez przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250, PN-77/E-90270 lub PN-76/E-90300, albo przez 10 min napięcie probiercze o wartości 0,75 napięcia probierczego kabla wg ZN-74/MPM-13-K12111,

b) wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μ A

6.2.2. Kontrola działania wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- Kierunek obrotów wentylatorów;

TOM VI	<p>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT</p> <p>PROJEKTU WYKONAWCZEGO CZĘŚCI I KOMPLEKSU SPORTOWO - REKREACYJNEGO W LESKU PŁYWAŁNIA WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU, DROGI, PARKINGI, BOISKA I INFRASTRUKTURA TOWARZYSZĄCA</p>
	ST 03.12.00 AUTMATYKA INSTALACJI CIEPLNYCH (CPV 45232140-5, 29861000-2)
	<ul style="list-style-type: none"> • Działanie wyłącznika; • Włączanie i wyłączanie regulacji oraz układu regulacji przepustnic; • Działanie systemu przeciwzamrozeniowego; • Kierunek ruchu przepustnic wielopłaszczyznowych; • Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych; • Elementy zabezpieczające silników napędzających.
	<p>6.2.3. Kontrola działania wymienników ciepła</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Działanie i kierunek regulacji urządzeń regulacyjnych; • Kierunek obrotów pomp cyrkulacyjnych wymienników ciepła;
	<p>6.2.4. Kontrola działania filtrów powietrza</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Wskazania różnicy ciśnienia i monitorowanie.
	<p>6.2.5. Kontrola działania nawilżaczy powietrza</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Działanie regulacji; • Działanie elementów zasilających • Działanie i kierunek obrotów pompy cyrkulacyjnej.
	<p>6.2.6. Kontrola działania przepustnic wielopłaszczyznowych</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzenie kierunku ruchu siłowników.
	<p>6.2.7. Kontrola działania nawiewników i wywiewników oraz kontrola przepływu powietrza w pomieszczeniu</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Wyrównanie sprawdzenie działania nawiewników i wywiewników; • Próba dymowa do wstępnej oceny przepływów powietrza w pomieszczeniu jak również cyrkulacji powietrza w poszczególnych punktach pomieszczenia
	<p>6.2.8. Kontrola działania elementów regulacyjnych i szaf sterowniczych</p>
	<p>Wyrównanie sprawdzenie działania regulacji automatycznej i blokad w różnych warunkach eksploatacyjnych przy różnych wartościach zadanych regulatorów, a w szczególności:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Wartości zadanej temperatury wewnętrznej; • Wartości zadanej temperatury zewnętrznej; • Działania włącznika rozruchowego; • Działania przeciwzamrozeniowego; • Działania regulacji strumienia powietrza; • Działania urządzeń do odzyskiwania ciepła.
	<p>6.3. Pomiary kontrolne</p>
	<p>Celem pomiarów kontrolnych jest uzyskanie pewności, że instalacja osiąga parametry projektowe i wielkości zadane zgodnie z wymaganiami,</p>
	<p>6.3.1. Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych</p>
	<p>Zakres rzeczowy pomiarów kontrolnych w zależności od funkcji spełnianych przez instalację winien być zgodny z określonym w Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL – Zeszyt 5 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”</p>
	<p>6.3.2. Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli działania</p>
	<p>Zakres ilościowy pomiarów kontrolnych i kontroli winien być zgodny z zakresem określonym w Wymaganiach Technicznych COBRTI INSTAL Zeszyt 5 : „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”</p>
	<p>7. OBMAR ROBÓT</p>
	<p>Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.</p>
	<p>Jednostką obmiaru jest:</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ kpl (komplet) montaż i odbiór kompletnej instalacji
	<p>7.1. Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między inwestorem a wykonawcą instalacji</p>
	<p>W związku z odbiorem instalacji umowa między inwestorem a wykonawcą instalacji powinna zawierać następujące ustalenia:</p>
	<p>a)Odniesienie do Specyfikacji technicznych wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz określenie zakresu procedur kontrolnych (np. tolerancji, metod pomiarowych itd.) jak również ewentualne odstępstwa i zmiany (w uzgodnieniu z projektantem);</p>
	<p>b)Określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań;</p>
	<p>c) Parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania budynku);</p>
	<p>d)Warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn (np. warunki pogodowe, brak użytkowania pomieszczeń);</p>
	<p>e)Zakres ilościowy (poziom) prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi;</p>
	<p>f)Zakres i metody ewentualnych pomiarów specjalnych;</p>
	<p>g)Niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań (np. powtórzenie badań po naprawie instalacji).</p>
	<p>Umowa na wykonanie instalacji powinna określać rodzaj i liczbę urządzeń, które powinny być zamontowane (przez powołanie się na projekt wykonawczy instalacji).</p>
	<p>Sprawdzenie kompletności instalacji powinno być przeprowadzone na podstawie zestawienia zainstalowanych urządzeń i ich wymagań technicznych (specyfikacji urządzeń i elementów instalacji). Jeśli wymagania techniczne poszczególnych urządzeń są przedmiotem umowy, zestawienie to powinno odpowiadać tym wymaganiom.</p>

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi. W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- Porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- Sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami technicznymi;
- Sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację;
- Sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji. W szczególności należy wykonać następujące badania:

8.2.1. Badanie ogólne

- Dostępności dla obsługi;
- Kompletności znakowania;
- Zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji montażowych i wsporczych;
- Zainstalowania urządzeń, zamocowania przewodów itp.
- Środków do uziemienia urządzeń i przewodów.

8.2.2. Badanie wentylatorów i innych centralnych urządzeń wentylacyjnych

- Sprawdzenie, czy elementy urządzenia zostały połączone w prawidłowy sposób;
- Sprawdzenie zgodności tabliczek znamionowych (wielkości nominalnych);
- Sprawdzenie prawidłowości obracania się wirnika w obudowie;

8.2.3. Badanie filtrów powietrza

- Sprawdzenie wskaźnika różnicy ciśnienia pod względem ewentualnego uszkodzenia i prawidłowości poziomu płynu pomiarowego;

8.2.4. Badanie nawilżaczy powietrza

- Sprawdzenie warunków zainstalowania;

8.2.5. . Badanie przepustnic

- Sprawdzenie rodzaju przepustnic (np. działanie współbieżne, działanie przeciwbieżne).

8.2.6. . Badanie komory mieszania, komory rozprężnej, nagrzewnicy wtórnej itp.

- Sprawdzenie wyrywkowe zgodności z danymi projektowymi.

8.2.7. . Badanie elementów regulacji automatycznej i szaf sterowniczych

- Sprawdzenie kompletności każdego obwodu układu regulacji na podstawie schematu regulacji;
- Sprawdzenie rozmieszczenia czujników;
- Sprawdzenie kompletności i rozmieszczenia regulatorów;
- Sprawdzenie szaf sterowniczych na zgodność z projektem odnośnie:
 - umiejscowienia, dostępu;
 - rozmieszczenia części zasilających i części regulacyjnych;
 - systemu zabezpieczeń;
 - wentylacji;
 - oznaczenia;
 - typów kabli;
 - uziemienia;
 - schematów połączeń w obudowach.

8.2.8. Wykaz dokumentów dotyczących podstawowych danych eksploatacyjnych

- Parametry powietrza wewnętrznego (lato, zima) z dopuszczalnymi odchyłkami;
- Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego (lato, zima);
- Strumień powietrza zewnętrznego w warunkach projektowych (minimum, maksimum);
- Czas działania;
- Obciążenie cieplne pomieszczeń (czas trwania i rodzaj);
- Rodzaj stosowanych elementów nawiewnych i wywiewnych;
- Wymagane wielkości różnicy ciśnienia między pomieszczeniami (+/-);
- Sumaryczna moc cieplna, chłodnicza i elektryczna;
- Parametry obliczeniowe wymienników ciepła (dla lata i zimy);
- Ciśnienie dyspozycyjne w miejscu przekazywania energii;
- Napięcie i częstotliwość zasilającego prądu elektrycznego.

8.2.9. Wykaz dokumentów inwentarzowych

- Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali
- Schematy instalacji uwzględniające elementy wyposażenia regulacji automatycznej;
- Schematy regulacyjne zawierające schemat połączeń elektrycznych i schemat rurociągów
- Schematy blokowe układów regulacji zawierające schematy oprzewodowania odbiorników;
- Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa);

8.2.10. Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji

- Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi instalacji wentylacyjnych w budynku;
- Podręcznik obsługi i wyszukiwania usterek;
- Instrukcje obsługi wszystkich elementów składowych instalacji;
- Zestawienie części zamiennych zawierające wszystkie części podlegające normalnemu zużyciu w eksploatacji;
- Wykaz elementów składowych wszystkich urządzeń regulacji automatycznej (czujniki, urządzenia sterujące, regulatory, styczniki, wyłączniki);
- Dokumentacja związana z oprogramowaniem systemów regulacji automatycznej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.01.00 „Wymagania ogólne” pkt.9.

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Umowy, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

9.1. Cena wykonania robót obejmuje:

- dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- dostarczenie i zainstalowanie urządzeń układu automatyki
- wykonanie robót zasadniczych, wykończeniowych; montażu osprzętu; montażu i rozruchu urządzeń,
- wykonanie niezbędnych przebić, przepustów, wykucie bruzd i wnęk
- wykonanie napraw i wyprawek tynkarskich,
- montaż i demontaż rusztowań niezbędnych do wykonania robót,
- wykonanie badań i prób pomontażowych.

Oraz wszystkie inne roboty niewymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST przewidzianych w Dokumentacji projektowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
2. PN-E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
3. PN-E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30kV. Ogólne wymagania badania.
4. PN-E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinilowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
5. PN-C-89205 Rury z nieplastowanego polichlorku winylu.
6. PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
7. PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk
8. PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
9. PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
10. PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie
11. PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
12. PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
13. PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
14. PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych
15. PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa
16. PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne
17. PN-IEC 60364-5-52:2002
18. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie
19. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
20. PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne
21. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
22. PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami
23. PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
24. PN-IEC 60364-5-548:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych
25. PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze
26. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwpożarowej. Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990 r.
27. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r w sprawie doboru przewodów i kabli