

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **S-02.01.00**

NAZWA INWESTYCJI:

**ZMIANA CZYNNIKA GRZEWczego Z WODNEGO NA GLIKOL (35%) –  
DOTYCZY INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO DLA CENTRAL  
WENTYLACYJNYCH**

OBIEKT: **Hala widowiskowo – sportowa „LEGIONÓW” w  
Kielcach, ul. Boczna 15**

INWESTOR: **Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji w Kielcach,  
ul. Żytnia 1**

BRANŻA: **ELEKTRYCZNA I AUTOMATYKA**

Oznaczenia wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

45310000-3      - Roboty instalacyjne elektryczne

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ .....	3
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.....	3
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST .....	3
1.4. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	4
1.5. W SPÓLNY SŁOWNI ZAMÓWIEŃ (CPV) – NAZWY I KODY GRUP, KLAS I KATEGORIA ROBÓT .....	5
1.6. OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	5
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>6</b>
2.1. WARUNKI OGÓLNE STOSOWANIA MATERIAŁÓW.....	7
2.2. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DLA MATERIAŁÓW .....	8
<b>3. SPRZĘT.....</b>	<b>20</b>
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	20
<b>4. TRANSPORT.....</b>	<b>21</b>
4.1. TRANSPORT MATERIAŁÓW.....	21
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>21</b>
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	21
5.2. SZCZEGÓŁOWE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....	21
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>22</b>
<b>7. OBMAR ROBÓT .....</b>	<b>23</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>23</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>23</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>24</b>

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych i automatyki, które zostaną zrealizowane w ramach zadania:

### **„ZMIANA CZYNNIKA GRZEWczego Z WODNEGO NA GLIKOL (35%) – DOTYCZY INSTALACJI CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO DLA CENTRAL WENTYLACYJNYCH”**

Niniejsza Specyfikacja odnosi się do zakresu ujętego w dokumentacji projektowej o tej samej nazwie zadania

**Branża: Elektryczna i Automatyka**

Zakres robót ujęto w następujących przedmiarach robót: - **Instalacje Elektryczne i Automatyki**

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji w/w robót.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót, które zostaną zrealizowane w zakresie wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych i automatyki.

### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia wykonawstwa robót budowlanych w zakresie instalacji automatyki i sytemu BMS w budynku Centrum Komunikacji Medialnej, ich kontroli oraz odbioru.

Opracowanie swym zakresem obejmuje następujące grupy robót instalacyjnych:

- Rozbudowa rozdzielni kotłowni
- Przebudowa szaf sterowniczych od central wentylacyjnych
- instalacja siłowa i sterująca do odbiorników technologicznych
- instalacja automatyki w kotłowni
- instalacje automatyki do central wentylacyjnych
- montaż systemu zdalnego zarządzania i monitorowania pracy instalacji wentylacji
- uruchomienie instalacji
- Wykonanie instrukcji obsługi instalacji
- Przeszkolenie służb technicznych użytkownika

Roboty których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót zgodnych z rozwiązaniami zawartymi w projekcie wykonawczym, a w szczególności:

- dostawa i montaż materiałów do rozbudowy rozdzielni kotłowni SZS
- dostawa i montaż materiałów do przebudowy szaf sterowniczych central wentylacyjnych
- dostawa i montaż koryt kablowych i rurek instalacyjnych
- dostawa i montaż kabli i przewodów zasilających
- dostawa i montaż przewodów sterowniczych i sygnalizacyjnych
- dostawa i montaż czujników temperatury
- Wykonanie nowych aplikacji programowych do sterowników PLC
- Wykonanie systemu zdalnego zarządzania i monitorowania pracy instalacji wentylacji WEB-serwer
- Uruchomienie instalacji, odbiór i przekazanie do eksploatacji instalacji wraz ze sporządzeniem protokołów
- wykonanie i przekazanie instrukcji obsługi i konserwacji urządzeń, osprzętu i instalacji
- wykonanie dokumentacji powykonawczej odzwierciedlającej faktyczne trasy prowadzenia przewodów, rozmieszczenie i dokładną lokalizację pozostałych elementów instalacji, ich wymiary, parametry oraz wszystkie elementy niezbędne do prawidłowej eksploatacji instalacji
- zapewnienie konserwacji i serwisu w okresie gwarancyjnym

Dopuszcza się przyjęcie rozwiązania zamiennego innego producenta, równoważnego, zapewniającego założone wymagania i rozwiązania przyjęte w Specyfikacji Technicznej i Dokumentacji Projektowej:

1. Urządzenia, elementy instalacji i producenci zostały przyjęte w projekcie do celów wymiarowania instalacji i określenia standardu technicznego instalacji. Stanowią one poziom odniesienia – „na zasadzie nie gorsze niż”. Dopuszcza się przyjęcie rozwiązania zamiennego zapewniającego takie same lub lepsze parametry techniczne. Przyjęte rozwiązanie zamienne nie może obniżać standardu instalacji i wymaga zgody Projektanta i Inwestora. W trakcie przygotowywania oferty przetargowej do obowiązków Wykonawcy należy uwzględnienie zmian w profilu produkcji producentów i załączenie technicznych kart doboru urządzeń celem uzgodnienia z Projektantem i Inwestorem.

2. Wszelkie uzasadnione zmiany i odstępstwa proponowane przez Wykonawcę mają być uzgodnione z Inwestorem i Projektantem. Decyzje o zmianach wprowadzanych w czasie wykonywania robót muszą być potwierdzone wpisem Inspektora Nadzoru do Dziennika Budowy, a w przypadkach zmian typów lub producentów urządzeń i materiałów potwierdzone przez Projektanta.
3. Wszystkie zmiany i odstępstwa nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a w przypadku urządzeń i materiałów nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.
4. W przypadku zmian rozwiązań technicznych dokonanych przez Wykonawcę należy opracować dokumentację zamienną w zakresie dokonanych zmian i uzyskać pisemną akceptację Projektanta.

Ponadto:

1. Do Wykonawcy należy zebranie wszystkich informacji niezbędnych dla oceny utrudnień w wykonaniu robót, wynikających z usytuowania placu budowy i rodzaju graniczących z nim terenów (ewentualne trudności z dowozem materiałów, wjazdem maszyn, przepisy zarządu dróg, przepisy policji itd.)
2. Wykonawca winien zastosować wszelkie racjonalne środki w celu zabezpieczenia dróg dojazdowych do Placu Budowy od uszkodzenia przez ruch związany z działalnością Wykonawcy, dobierając trasy i używając pojazdów tak, aby szczególny ruch związany z transportem materiałów, urządzeń i sprzętu Wykonawcy na Plac Budowy ograniczyć do minimum, oraz aby nie spowodować uszkodzenia tych dróg. Wykonawca winien zabezpieczyć i powetować Zamawiającemu wszelkie roszczenia jakie mogą być skierowane w związku z tym bezpośrednio przeciw Zamawiającemu, oraz podjąć negocjacje i zapłacić roszczenia jakie wynikną na skutek zaistniałych szkód
3. Wykonawca winien wykonywać wszelkie czynności niezbędne dla realizacji robót w taki sposób, aby w granicach wynikających z konieczności wypełnienia zobowiązań wobec Zamawiającego nie zakłócać bardziej niż to jest konieczne porządku publicznego, dostępu, użytkowania lub zajmowania dróg, chodników i placów publicznych i prywatnych do i na terenach należących zarówno do Zamawiającego jak i do osób trzecich. Wykonawca winien zabezpieczyć Zamawiającego przed wszelkimi roszczeniami, postępowaniami, odszkodowaniami i kosztami jakie mogą być następstwem nieprzestrzegania powyższego postanowienia.
4. Tym samym oferta Wykonawcy musi uwzględniać wszelkie elementy związane z położeniem placu budowy, gdyż nie uwzględniane będą później jakiekolwiek żądania podwyższenia ceny tłumaczone faktem, że oferta sporządzona została jedynie w oparciu o dokumentację opisową ogólną, co okazało się niewystarczające dla faktycznego wykonania robót lub prac dodatkowych wynikłych z zaistnienia określonych sytuacji szczególnych projektu.
5. Do Wykonawcy należy zapewnienie, wszystkich niezbędnych środków przeładunku, zagospodarowanie placu budowy zgodnie ze swoimi potrzebami, składowanie materiałów a także zapewnienie wszelkich środków bezpieczeństwa i ochrony dla wykonywanych przez siebie robót oraz dostarczenie urządzeń dodatkowych wskazanych w poszczególnych dokumentach Przetargu jako urządzenia dostarczane przez Wykonawcę.
6. Przy wycenie należy sprawdzić wszystkie dane doboru urządzeń na podstawie wykazu urządzeń, kart doboru, niniejszej Specyfikacji oraz rysunków i opisu technicznego. W przypadku rozbieżności, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych w jakiegokolwiek z części dokumentacji, należy zgłosić Projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu. Przy wycenie każdego urządzenia należy uwzględnić wszystkie elementy oraz prace niezbędne do prawidłowego montażu, regulacji i pracy tego urządzenia.

#### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

1. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”:

W szczególności:

1. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru
2. Używać materiałów produkcji jednego z zatwierdzonych producentów lub materiałów, których wzajemna kompatybilność została poświadczona przez zatwierdzonego producenta
3. Przed rozpoczęciem robót należy sprawdzić czy pozostali wykonawcy i podwykonawcy zakończyli prace budowlane i częściowo wykończeniowe umożliwiające prowadzenie instalacji
4. Dopuszcza się jedynie materiały posiadające komplet atestów, certyfikatów i deklaracji zgodności,
5. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania przedmiotu specyfikacji i zapewnienia jego pełnej funkcjonalności
6. W przypadku, kiedy Wykonawca zastosuje materiały lub urządzenia niezgodne ze specyfikacją będzie obciążony kosztami demontażu tego urządzenia oraz zakupu i montażu urządzeń zgodnych z niniejszą specyfikacją.
7. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie objęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości co do interpretacji niniejszej specyfikacji, Wykonawca przed złożeniem oferty powinien wyjaśnić z Inwestorem (Zamawiającym) i Projektantem, który jako jedyny jest upoważniony do autoryzacji i dokonywania jakichkolwiek zmian lub odstępstw
8. Wszystkie materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty.
9. Wykonawca (oferent) obowiązany jest zapoznać się na miejscu ze stanem aktualnym obiektu oraz bezpośredniego otoczenia, przewidując trudności techniczne, organizacyjne oraz logistyczne związane z realizacją przedmiotowej inwestycji

10. Wszystkie prace muszą być wykonywane zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, z zachowaniem szczególnej ostrożności i pod stałym nadzorem osób uprawnionych. Zakres wykonania i obowiązki przy robotach budowlanych stosować zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych i podobnymi uregulowaniami.
11. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Projektantowi i Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wszystkie rozwiązania robocze, rysunki warsztatowe z odpowiednimi opisami, obliczeniami, próbki materiałów, prototypy wyrobów zarówno ujętych jak i nieujętych dokumentacją projektową wraz z wymaganymi świadectwami, dopuszczeniami, atestami itp. przed wykonaniem bądź zamówieniem elementów indywidualnych.
12. Wykonawca jest zobowiązany do współpracy i koordynacji robót z innymi wykonawcami wyłonionymi w odrębnych postępowaniach przetargowych obejmujących pozostałe roboty budowlane, aż do całkowitego ukończenia obiektu, umożliwiającego jego przekazanie do użytkowania. Współpraca między wykonawcami polegać będzie na wzajemnym udostępnianiu frontu robót pod dalsze prace budowlane, wraz ze skoordynowaniem terminu ich wykonania, wynikającym z ogólnego harmonogramu robót akceptowanego przez Zamawiającego.

#### **1.4.1. Przekazanie terenu Budowy**

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

#### **1.4.2. Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę**

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

#### **1.4.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST**

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

#### **1.4.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

#### **1.4.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

#### **1.4.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

#### **1.4.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

#### **1.4.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

#### **1.4.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

#### **1.4.10. Ochrona i utrzymanie robót**

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

#### **1.4.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną „Wymagania ogólne”.

### **1.5. Wspólny Słownik Zamówień (CPV) – nazwy i kody grup, klas i kategorii robót**

Dział	Grupa	Klasa	Kategoria	Nazwa
45.000000-7				Roboty budowlane
	453.00000-0			Roboty w zakresie instalacji budowlanych
		4531.0000-3		Roboty instalacyjne elektryczne
			45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
		45315000-8		Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach
			45315100-9	Instalacyjne roboty elektrotechniczne

### **1.6. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z określeniami podanymi w „Wymagania ogólne” oraz z PN-ISO 7607-1 „Budownictwo. Terminy ogólne”, PN-ISO 7607-2 „Budownictwo. Terminy stosowane w umowach”, a także w przywołanych normach przedmiotowych.

## **2. MATERIAŁY.**

### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**

1. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.
2. Wyrobami dopuszczonymi do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są właściwie oznaczone:
  - wyroby budowlane, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji
  - wyroby budowlane, dla których dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa
  - wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów niemających istotnego wpływu na spełnianie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej
  - wyroby budowlane oznaczone znakowaniem CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi,
  - wyroby budowlane znajdujące się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.
3. Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym są wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami i obowiązującymi normami.

## **2.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów instalacyjnych, urządzeń automatyki i systemu monitoringu**

Przed zabudowaniem materiałów na budowie Wykonawca przedstawi wszelkie wymagane dokumenty dla udowodnienia ich zgodności ze specyfikacją techniczną. Wszystkie materiały, które nie spełniają wymogów technicznych określonych przez specyfikację (np. materiały, które były przechowywane niezgodnie z zaleceniami producenta i zmieniły się ich własności) będą uznawane za materiały nieodpowiadające wymaganiom.

Podczas wykonywania robót montażowych instalacji automatyki i systemu monitoringu należy stosować następujące materiały i wyroby:

### **MATERIAŁY INSTALACYJNE**

**Przewody** spełniające wymagania PN-76/E-90301:

Przewody o żyłach miedzianych, jednodrutowych o izolacji i powłoce poliwinilowej, okrągłe, do układania w ciągach koryt kablowych oraz rurach winidurowych i w wężach ochronnych giętkich winny spełniać wymagania normy PN-87/E-90056.

- Przewody kabelkowe typu YDY-żo w izolacji i powłoce poliwinilowej, napięcie pracy 450/750V, z żyłami miedzianymi jednodrutowymi klasy 1, temp. pracy -30...+70 stC
- Przewody elastyczne wielożyłowe z żyłą wielodrutową giętką, numerowany, z żyłą ochronną, o izolacji i powłoce poliwinilowej, temp pracy -40°C do +80°C, na pięcie pracy 300/500V, typ JZ-500 lub równoważne
- Przewody elastyczne wielożyłowe z żyłą wielodrutową giętką, numerowany, bez żyły ochronnej, o izolacji i powłoce poliwinilowej, temp pracy -40°C do +80°C, na pięcie pracy 300/500V, typ OZ-500 lub równoważne
- Przewody elastyczne wielożyłowe z żyłą wielodrutową giętką, numerowany, ekranowany, o izolacji i powłoce poliwinilowej, temp pracy -40°C do +80°C, napięcie pracy 300/500V, typ Y-CY-JZ lub równoważne

**Rury ochronne** spełniające wymagania norm PN-EN 50086-1:2001, PN-EN 50086-2-1, PN-EN 50086-2-2, PN-EN 50086-2-3:

- rury elektroinstalacyjne sztywne z PVC
- Wąż ochronny giętki z tworzywa sztucznego PVC ze wzmocnieniem z izolowanego drutu stalowego, -20°C do +80°C:
- Wąż ochronny giętki z tworzywa sztucznego PA do stosowania w warunkach zewnętrznych odpornych na promieniowanie UV, temp. pracy -40°C do +115°C:

### **Koryta instalacyjne**

- korytka instalacyjne metalowe ocynkowane blacha stalowa cynkowana do wewnątrz pomieszczeń, o szerokości 100mm, 50mm, grubość blachy 0,5 np. typu KPR lub równoważne

### **AUTOMATYKA**

#### **Sterowniki PLC**

- Należy zastosować swobodnie programowalne sterowniki, zoptymalizowane do zastosowań w instalacjach klimatyzacyjno-wentylacyjnych. Konstrukcja sterowników powinna być kompaktowa z minimalną ilością wejść

uniwersalnych 12 typu DI/UI, 4 wyjść analogowych typu AO, 8 wyjść przekaźnikowych lub z oddzielnymi modułami wejść/wyjść..

- Każdy sterownik powinien być wyposażony w port komunikacyjny o standardzie BACnet/LonTalk oraz gniazdo do podłączenia przenośnego lub stacjonarnego panelu operatorskiego.
- Sterowniki powinny być oparte o mikroprocesor 32 bitowy, 133MHz, 8kByte Cache z systemem operacyjnym przechowywanym w nie ulotnej pamięci EPROM. Program aplikacyjny i dane powinny być przechowywane w nie ulotnej pamięci zapisywalnej FLASH EPROM (16MB SDRAM / 8MB FLASH), celem umożliwienia uzupełnień i zmian oprogramowania w trakcie uruchomienia. Podtrzymanie bateryjne dla SDRAM wynosi min. 1 miesiąc, podtrzymanie zegara min. 10lat. Programy aplikacyjne powinny być zbudowane z obiektów zgodnych ze standardami BACnet, tak, aby zagwarantować standardową wymianę informacji, pomiędzy sterownikami oraz sterownikami a stacją operatora.
- Aplikacja sterownika powinna zawierać swobodnie definiowane bloki funkcyjne.
- System powinien umożliwiać załadowanie programów aplikacyjnych i konfiguracji sieciowej do sterowników poprzez sieć komunikacyjną BACnet/LonTalk.
- Sterownik powinien umożliwiać zapisanie, w zdefiniowanym obszarze pamięci, zaimplementowanej w nim aplikacji w postaci spakowanego pliku (np. zip).
- Aplikacja narzędziowa do sterowników powinna umożliwiać odczyt (upload) programu ze sterownika.
- Sieć komunikacyjna BACnet/LonTalk ma umożliwiać późniejszą swobodną rozbudowę instalacji. Każdy ze sterowników powinien pomieścić wszystkie sygnały wejść/wyjść, niezbędne do realizacji przewidzianej dla niego aplikacji, plus ewentualnie punkty zapasowe. Wejścia powinny być przystosowane do odczytu wszystkich typów sygnałów z czujników i sygnalizatorów. Wyjścia powinny być dwóch typów: przekaźnikowe, celem zapewnienia sterowania dwustanowego oraz analogowe napięciowe lub/i prądowe w zakresie 0...10V. 4..20mA
- Każdy sterownik powinien posiadać integralny zegar czasu rzeczywistego, a przez to mieć możliwość pracy niezależnej od systemu nadrzędnego. Czas każdego sterownika w sieci powinna być zsynchronizowany systemowo. Każdy sterownik powinien posiadać bufor pamięci umożliwiający rejestrację wielkości analogowych i cyfrowych.
- Sterowniki powinny posiadać wskaźniki diodowe sygnalizujące zasilanie, pracę programu i awarię sterownika. Wszystkie wskaźniki diodowe powinny być widoczne bez zdejmowania obudowy sterownika.
- W przypadku obsługi instalacji krytycznych, sterowniki powinny umożliwiać operatorom wykwalifikowanym wybór urządzeń posiadających poziom sterowania ręcznego tzn. przyciski sprzętowe lub softwareowe pozwalające na załączenie poszczególnych wyjść przekaźnikowych lub płynneysterowanie wyjść analogowych w zakresie od 0 do 100%, niezależnie od sygnału generowanego przez aplikację zaimplementowaną w sterowniku. Informacją o ręcznym, lokalnym forsowaniu danego wyjścia powinna być dostępna zarówno w systemie nadrzędnym, jak również na dowolnym panelu operatorskim podłączonym do magistrali komunikacyjnej.
- Wszystkie elementy sterowników oraz wyposażenie dodatkowe (transformatory, moduły przekaźnikowe, listwy zaciskowe itp.) powinny być zabudowane w stosownych rozdzielnicach sterujących lub, wraz z elementami zasilającymi i zabezpieczającymi urządzenia elektryczne, w rozdzielnicach zasilająco-sterujących.
- Z uwagi na wymaganie dostępu do danych i parametrów publicznych sterowników, z innych urządzeń i stacji operatorskich, tylko za pomocą standardowych komunikatów, jako protokół wymiany informacji na tym poziomie, powinien zostać zastosowany BACnet. Jest to aktualnie protokół umożliwiający przedstawienie wszystkich informacji występujących w BMS w postaci standaryzowanych obiektów. Dotyczy to w szczególności standardowej obsługi alarmów, harmonogramów czasowych i lokalnych rejestracji. Nie dopuszcza się prezentacji danych i parametrów publicznych w postaci komunikatów fabrycznych, unikalnych dla danego producenta.

### **Panele operatorskie LCD**

- Przenośny panel operatorski powinien umożliwiać obsługę, poprzez sieć BACnet, wszystkich urządzeń wykonanych w danym standardzie komunikacji, niezależnie od producenta urządzeń.
- Przenośny lub zabudowany panel operatorski służy do odczytu przez operatorów zmiennych systemu, sprawowania kontroli i dokonywania niezbędnych zmian parametrów we wszystkich sterownikach obiektu. Panel powinien być przystosowany do swobodnego przenoszenia. Powinien być wyposażony w kabel zakończony wtykiem umożliwiającym bezpośrednie podłączenie do gniazda sterownika. Wszystkie komunikaty powinny być generowane w języku polskim.
- Panel operatora powinien posiadać klawisze funkcyjne, klawisze wprowadzania danych i alfanumeryczny wyświetlacz ciekłokrystaliczny, zawierający minimum 6 linii tekstowych w każdej po 30 znaków.
- Komunikacja z operatorem odbywa się w sposób interaktywny za pomocą systemu menu w języku polskim.
- Połączenie pomiędzy panelem operatora a sterownikiem nie może w żaden sposób zakłócać, ani wpływać na normalną pracę sterownika, magistrali, przeciwdziałać transmisji alarmów, ani uniemożliwiać odbieranie komend ze stanowiska centralnego BMS.

- W ramach tzw. „obsługi codziennej” panel operatora powinien umożliwiać:
  - Odczyt przez operatorów wartości mierzonych i statusów pracy poszczególnych urządzeń;
  - Odczyt i potwierdzenie alarmów generowanych przez sterowniki;
  - Dokonywanie niezbędnych zmian wartości zadanych oraz parametrów pracy we wszystkich sterownikach;
  - Możliwość aktywacji funkcji rejestracji on-line dowolnie wybranego parametru ze sterownika oraz prezentację rejestrowanych wartości w postaci graficznej;
  - Modyfikację programów czasowych;
  - Zmianę czasu i daty systemowej.

#### **Moduł WEB-serwer**

Moduł rozszerzający funkcje systemu przeznaczony do zdalnego zarządzania i monitorowania pracy instalacji wyposażonych w sieć sterowników PLC. Minimalne wymagania funkcyjne:

- Współpraca z siecią sterowników PLC po sieci komunikacyjnej BACnet
- Współpraca z systemami wykorzystującymi standard komunikacji BACNET/Ethernet/IP i modem
- Zdalne zarządzanie z poziomu przeglądarki internetowej z wyświetlaniem graficznej prezentacji instalacji oraz punktów procesowych
- Zarządzanie alarmami
- Zdalne alarmowanie przez SMS i e-mail do wybranych użytkowników
- Wyposażenie w interfejs Ethernet typu 100BaseTX, IEEE 802.3 kompatybilny
- Prędkość transmisji 10 / 100 Mbit/s, autodetekcja
- Protokół wymiany danych: BACnet przez UDP/IP
- Podłączenie szeregowo: RS232, prędkość 115 tys. bit/s

#### **Osprzęt szaf sterowniczych :**

- **wyłączniki nadmiarowe**

Dane Techniczne:

Zdolność zwarcia: 6 kA

Charakterystyka czasowo-prądowa: B i C

Prąd znamionowy: 1, 2, 4, 6, 10, 16, 20, 25, 32 i 40 A

Wykonanie: 1P, 1P+N, 3P, 3P+N

Możliwość łączenia szyną grzebieniową

- **styczniki mocy**

Dane Techniczne:

zaciski: śrubowe

Napięcie znamionowe: 690V

Napięcie cewki: 230V, 50Hz

Prąd znamionowy Ie w klasie AC3 – 9 A

Moc znamionowa w kategorii AC3, 380/400V – 4 kW

Możliwość podłączenia styków pomocniczych 2Z, 2R

- **przełączniki elektromagnetyczne**

Dane Techniczne:

Przełączniki ze stykami 4P

Prąd znamionowy/prąd załączenia: 7/15A

Napięcie znamionowe: 250 VAC

Moc łączeniowa dla AC1: 1750 VA

Materiał zestyków: AgNi

Napięcie cewki: 24VAC, 230V, 50Hz

Trwałość mechaniczna AC/DC:  $20 \times 10^6$  cykle

Trwałość łączeniowa w kat AC1: AC/DC:  $150 \times 10^3$  cykle

Temp pracy: -40..+85 stC

Obejma wyrzutnikowa

#### **Urządzenia obiektowe automatyki**

##### **Czujniki temperatury**

- Czujnik temperatury powietrza kanałowy: Pasywny, giętki element pomiarowy typu Lg-Ni1000, do pomiaru wartości średniej, zakres pomiarowy -50..+80 °C, Stała czasowa 30 s przy v = 2 m/s , połączenie



elektryczne zaciski śrubowe,  
sposób montażu kołnierz montażowy, Stopień ochrony + dławik M16 (IP54)

- Czujnik temperatury do montażu na rurociągach: przylgowy, pasywny, element pomiarowy typu Lg-Ni1000, do pomiaru wartości temperatury, zakres pomiarowy  $-30..+130\text{ }^{\circ}\text{C}$ , Stała czasowa 3 s przy  $v = 2\text{ m/s}$ , połączenie elektryczne zaciski śrubowe, sposób montażu: przylgowy, opaska zaciskowa (nastawialna taśma montażowa ze stali nierdzewnej) pozwala na montaż czujnika na rurach o średnicy 15...140 mm, Stopień ochrony + dławik M16 (IP54)
- Czujnik temperatury do montażu w rurociągach: zanurzeniowy, pasywny, element pomiarowy typu Lg-Ni1000, do pomiaru wartości temperatury, zakres pomiarowy  $-30..+130\text{ }^{\circ}\text{C}$ , Stała czasowa 30 s w osłonie, połączenie elektryczne zaciski śrubowe, sposób montażu: zanurzeniowy, tuleja zanurzeniowa G1/2" ze stali nierdzewnej PN10 L=100mm, Stopień ochrony + dławik M16 (IP54)

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w dziale – „Wymagania ogólne”.

Sprzęt stosowany do robót instalacyjnych musi być używany zgodnie ze swoim przeznaczeniem.

Sprzęt używany w robotach instalacyjnych musi odpowiadać wymaganym przepisom eksploatacyjnym w zakresie

- wymagań użytkowych
- utrzymania odpowiedniego stanu technicznego
- częstotliwości i zakresu kontroli stanu technicznego
- przestrzegania warunków bhp i ochrony ppoż. w czasie użytkowania sprzętu .

Sprzęt, jeżeli wymaga tego powinien posiadać certyfikat „B”. Powinien odpowiadać wszystkim przepisom zgodnie z pkt.1.Wstępu. Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić ważność odpowiednich dokumentów.

### **4. TRANSPORT**

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

#### **4.1. Transport materiałów**

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

Sposób i warunki transportu materiałów i wyrobów budowlanych instalacyjnych muszą być zgodne z odpowiednimi normami w zakresie:

- ilości przewożonego materiału
- sposobu jego układania
- sposobu zabezpieczenia przewożonego ładunku
- sposobu załadunku u dostawcy i wyładunku w miejscu docelowym

Potrzebne środki transportu

- samochód dostawczy 0,9t.
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

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

Instalacje elektryczne powinny zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym je wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- ochrony przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań powołanych przepisów techniczno – budowlanych, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

W przypadku kolizji z istniejącymi instalacjami zmianę prowadzenia przewodów ustalać na bieżąco w trakcie realizacji.

#### **5.2. Szczegółowe zasady wykonania Robót**

##### Trasy instalacji elektrycznych

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

**Montaż uchwytów i konstrukcji wsporczych**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

**Przejścia przez ściany i stropy**

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wyciwów,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.
- przepusty kablowe pomiędzy oddzielnymi strefami pożarowymi powinny być wypełnione masą ogniotrwałą i oznakowane.

**Podejście do odbiorników**

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny z odpowiednim uszczelnieniem oraz powinny być osłonięte węzami ochronnymi wzmacnianymi przed uszkodzeniem mechanicznym i temperaturowym.

**Układanie przewodów**

**Układanie rur**

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytach osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur.

Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów.

Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1 % aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

**Wciąganie przewodów**

Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

**Wykonanie instalacji w korytkach**

Wykonanie instalacji w korytkach pi drabinkach kablowych wymagać będzie:

- zamontowania konstrukcji wsporczych do istniejących ścian lub stropów, ułożenie korytek na konstrukcjach wsporczych, ułożenie przewodów w korytku wraz z założeniem pokryw.
- W instalacjach dachowych koryta kablowe wykonać na wspornikach betonowych oraz wykorzystać konstrukcje pod kanały wentylacyjne, centrale wentylacyjne, agregaty wody lodowej itp.

**UWAGA!**

W miejscach, w których trasy kablowe pokrywają się z trasami kablowymi innych systemów teletechnicznych (okablowanie strukturalne, kontrola dostępu, cyfrowa rejestracja obrazu i CCTV) możliwe jest umieszczenie okablowania w tych samych drabinkach i korytkach kablowych po dokonaniu odpowiednich ustaleń z wykonawcą tych instalacji.

Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z rysunkami koordynacyjnymi wszystkich instalacji technicznych budynku. Do zakresu Wykonawcy należą uzgodnienia międzybranżowe ze wszystkimi wykonawcami poszczególnych działów, potwierdzające brak kolizji przy prowadzeniu instalacji. Uzgodnienia należy wykonywać na wszystkich rysunkach poszczególnych kondygnacji z pisemnym potwierdzeniem wszystkich wykonawców poszczególnych działów.

**Łączenie przewodów**

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania)

#### Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

#### Połączenia wyrównawcze

Połączenia wyrównawcze są przewidziane i w zakresie branży elektrycznej.

Zgodnie z wymaganiami określonymi w wytycznych branżowych należy:

- Wykonać połączenia wyrównawcze dla wszystkich urządzeń posiadających metalowe obudowy zasilanych z szaf sterowniczych automatyki do urządzeń.

#### Programowanie sterowników PLC

Wykonanie aplikacji programowych do central wentylacyjnych i systemu zdalnego zarządzania należy wykonać przy użyciu narzędzi programowych przez certyfikowany przez producenta personel.

Aplikacje do central muszą spełniać następujące funkcje:

- a) Sterowanie wydajnością wentylacji typu Komfort (max wydajność 100%) i Zredukowana (min. wydajność 50%)
- b) Ręczny Tryb pracy: Wentylacja Komfort, Wentylacja Zredukowana, Recyrkulacja, Wyłącz.
- c) Katalog czasowy tygodniowy na każdy dzień tygodnia po trzy strefy uwzględniający pracę centrali w trybie Komfort, Zredukowany, Recyrkulacja, Wyłącz
- d) Oddzielna nastawa temperatury zadanej pomieszczenia w trybie chłodzenia i grzania (lato / zima)
- e) Tryb wstępnego wygrzewania (bez Świeżego powietrza) uzależniona od temp. zewnętrznej
- f) Funkcja ochrony przed niską temperaturą powrotu z nagrzewnicy w trybie pracy i wyłączenia.
- g) Tryb nocnego chłodzenia
- h) Funkcja regulacji kaskadowej temperatury pomieszczenia
- i) Funkcja pracy sekwencyjnej dla grzania: odzysk ciepła, pompa ciepła w trybie grzania I st, pompa ciepła w trybie grzania II st, nagrzewnica wodna oraz dla chłodzenia: odzysk ciepła, pompa ciepła w trybie chłodzenia I st. i kolejno IIst.
- j) Ochrona odzysku ciepła (wymienник obrotowy lub wymienник krzyżowy) przed zasronieniem
- k) Funkcja ciągłej rejestracji parametrów pracy (trendy offline) temp. rzeczywiste i zadane, tryb pracy centrali itp.:
- l) Dostęp do odczytu i zmiany parametrów pracy centrali ograniczony odpowiednio dla Użytkownika Standardowego, Rozszerzonego i Administratora.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Podczas trwania robót Inspektor Nadzoru będzie na bieżąco kontrolował jakość robót. Kontrole będą dotyczyły zgodności z wymogami norm, certyfikatów, wytycznymi wykonania i odbioru robót oraz dokumentacji technicznej. Zanim instalacje automatyki i BMS zostaną przekazane do odbioru powinny być poddane badaniom i próbą określonym w normach. Próby i pomiary instalacji elektrycznych wykonywane w czasie budowy powinny obejmować pomiar rezystancji izolacji, biegunowości i ciągłości połączeń. Wykonawca musi zapewnić niezbędne przyrządy pomiarowe do wykonywania prób. Na poszczególnych etapach robót Wykonawca musi przeprowadzić niezbędne próby i pomiary dla kolejnych fragmentów instalacji elektrycznej. Wykonanie tych czynności powinno być odnotowane w dzienniku budowy. Po wykonaniu instalacji, ale przed podaniem napięcia Wykonawca musi dokonać oględzin instalacji w celu stwierdzenia kompletności i zgodności instalacji z projektem, właściwego doboru i montażu urządzeń oraz braku widocznych uszkodzeń. Czynności te powinny zostać odnotowane w dzienniku budowy.

Pomiary i kontrole powinny dotyczyć:

- Zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową,
- Właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do gniazd,
- Wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru

Jeśli uzyskano satysfakcjonujące wyniki pomiarów, Wykonawca powinien dokonać uruchomienia instalacji i pokazać jej prawidłowe działanie zgodnie z rysunkami i specyfikacją.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót trzeba wykonywać w obecności Inspektora Nadzoru. Obmiar przeprowadzony powinien być zgodnie z obowiązującymi zasadami zarówno na etapie wykonywania, jak i po zakończeniu wykonywania elementu robót stanowiącego odrębną całość obiektu.

Obmiar trzeba wykonać w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Po zakończeniu budowy Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Inwestorowi następujące dokumenty:

- Plany i schematy instalacji z naniesionymi i zaakceptowanymi zmianami w formie dokumentacji projektowej powykonawczej,
- Pisemne uzgodnienia odstępstw od projektu z przedstawicielem inwestora oraz z zespołem projektowym,
- Dziennik budowy i książkę obmiarów,
- Protokoły odbiorów częściowych,
- protokoły odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu
- Protokoły sprawdzenia, skuteczności i wydajności urządzeń i instalacji.
- Protokoły z pomiarów elektrycznych instalacji zasilających od szaf automatyki
- Protokół z uruchomienia systemu automatyki
- Protokół z przeszkolenia obsługi technicznej Użytkownika
- Instrukcji użytkowania urządzeń
- Instrukcja użytkowania instalacji
- Karty gwarancje,
- Wymagane certyfikaty CE, aprobaty, deklaracje zgodności, atesty

Instrukcja obsługi urządzeń i instalacji powinna zawierać:

- opis systemu
- listę głównych dostawców i podwykonawców wraz z adresami
- listę urządzeń z odpowiednimi kartami danych technicznych
- opis sposobów i okresowości dokonywania przeglądów serwisowych i konserwacyjnych
- listę firm serwisowych w razie konieczności naprawy
- listę części zamiennych.

Wstępna instrukcja obsługi powinna zostać przedstawiona Użytkownikowi w terminie ustalonym przez obie strony.

Wyżej wymienione wymagania dotyczące dokumentów mogą ulec zmianom i poszerzeniom.

Po wykonaniu instalacji elektrycznej i automatyki oraz pozytywnym uruchomieniu instalacji Wykonawca robót zgłasza inwestorowi instalację do odbioru końcowego. Odbioru końcowego dokonuje komisja odbiorcza powołana przez Inwestora. Obowiązkowo w skład komisji wchodzi:

- Przedstawiciele inwestora, w tym inspektor nadzoru,
- Kierownik budowy (główny wykonawca robót),
- Kierownik robót elektrycznych i automatyki,
- Przedstawiciele użytkownika obiektu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo, podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania, badania oraz pomiary składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w kosztorysie i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami

- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, transportu i magazynowania
- wartość pracy sprzętu z towarzyszącymi kosztami
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. DOKUMENTY ODNIENIENIA I POLSKIE NORMY**

Projektowane instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującym przepisami prawa i Polskimi Normami, a w szczególności:

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane.
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Innymi przepisami i uwarunkowaniami:

- Przepisami Budowy Urzędzeń Elektroenergetycznych,
- Przepisami Eksploatacji Urzędzeń Elektroenergetycznych,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót elektrycznych,

Polskimi Normami, w tym:

- a) PN-IEC 60364-4-41 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa",
- b) PN-IEC 60364-4-43 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym",
- c) PN-IEC 60364-5-523 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów",
- d) PN-IEC 60364-5-56 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa",
- e) PN-IEC 60364-5-54 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienie i przewody ochronne",
- f) PN-IEC 60364-4-482 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa",
- g) pozostałe arkusze normy PN-IEC 60364 - dotyczące instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych,
- h) PN-88/E-04300 "Instalacje elektryczne na napięcie nie przekraczające 1 000V w obiektach budowlanych",
- i) Inne przepisy sanitarne, BHP i ochrony przeciwpożarowej.