

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**kod główny CPV 45214610-9**

**AUTOMATYKA BUDYNKU i BMS  
BRANŻA ELEKTRYCZNA**

Wg Wspólnego Słownika Zamówień:

Grupy robót:	453
Klasy:	4531
Kategorie:	45311, 45315, 45316, 45317

Wg CPV:

32400000-7 SIECI  
32410000-0 LOKALNA SIEĆ KOMPUTEROWA  
45314310-7 INSTALOWANIE OKABLOWANIA KOMPUTEROWEGO  
45314200-3 INSTALOWANIE INFRASTRUKTURY KABLOWEJ

## SPIS TREŚCI

### Spis treści

AUTOMATYKA BUDYNKU i BMS .....	1
1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	3
1.1. Przedmiot opracowania.....	3
1.2. Zakres stosowania ST.....	3
1.3. Zakres robót objętych ST .....	3
1.4. Nazwy i kody robót.....	3
1.5. Ważniejsze określenia i podstawowe definicje .....	3
2. CZĘŚĆ TECHNICZNA.....	4
2.1. Informacja o realizacji robót .....	4
2.2. Wymagania dotyczące właściwości stosowanych wyrobów budowlanych oraz wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych .....	5
3. MATERIAŁY .....	8
3.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.....	9
3.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów .....	9
3.3. Składowanie materiałów .....	9
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE STOSOWANEGO SPRZĘTU I MASZYN .....	9
4.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	9
5. TRANSPORT .....	10
5.1. Transport materiałów .....	10
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	10
6.1. Ogólne zasady kontroli.....	10
6.2. Zakres badań prowadzonych w czasie budowy.....	11
7. OBMIAR ROBÓT .....	11
8. ODBIÓR ROBÓT .....	12
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	13
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	13

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest „Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót” układów automatycznej regulacji, sterowania i zarządzania instalacjami, będąca integralną częścią dokumentacji projektowej dla realizacji przedmiotowej inwestycji.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna zawiera informacje oraz wymagania wspólne dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną zrealizowane w ramach zadania budowy systemu zarządzania infrastrukturą techniczną, polegających na montażu, zainstalowaniu, oprogramowaniu i uruchomieniu układów automatycznej regulacji, sterowania i zarządzania instalacji technologicznych budynku.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia następujących robót:

- zasilania urządzeń BMS;
- montażu, okablowania i podłączenia elementów obiektowych układów automatyki;
- montażu, podłączeń szaf BMS;
- oprogramowania i uruchomienia sterowników i stacji zarządzania;
- testowania funkcjonowania układów automatyki;
- odbiór układów automatycznej regulacji, sterowania i zasilania.

### 1.4. Nazwy i kody robót

Podstawowe kody CPV dla zakresu przewidzianych robót:

45210000-2	Roboty budowlane w zakresie budynków
45315100-9	Instalacyjne roboty elektryczne
45317000-2	Inne instalacje elektryczne

### 1.5. Ważniejsze określenia i podstawowe definicje

Poniżej przedstawiono ważniejsze określenia i podstawowe definicje pojęć oraz skrótów używanych w zbiorze dokumentacji projektowej, nie objaśnione bliżej w związanych z przedmiotowym zakresem robót aktach prawnych.

AKPiA – instalacja aparatury kontrolno pomiarowej i automatyki; element peryferii – to wszelkie elementy instalacji AKPiA np. pomiaru, sygnalizacji lub wykonawcze zamontowane na obsługiwanym przez nie systemie oraz w miejscach mających związek z przebiegiem technologicznym obsługiwanego obwodu; poziom sterowania – to urządzenia np. szafy sterownicze wyposażone w sterowniki mikroprocesorowe lub samodzielne regulatory, sterowniki tworzące indywidualne obwody regulacji, sterowania i sygnalizacji, przypisane do obsługiwanego przez nie obwodu lub obwodów technologicznych; poziom zarządzania – to zespół urządzeń: komputer, monitor, drukarka, konwerter itp. tworzący tzw. stację zarządzania, połączoną magistralą komunikacyjną z urządzeniami poziomu sterowania. Stacja zarządzania służy do zdalnego podglądu, rejestracji, archiwizacji i sygnalizacji, stanu pracy przebiegu technologicznego, z możliwością ingerencji w jego przebieg, np. poprzez zmianę wartości zadanych itp.; magistrala komunikacyjna – to przewód, kabel łączący urządzenia poziomu szaf sterowniczych z poziomem zarządzania; 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;

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; równowaga hydrauliczna – to stan w instalacjach hydraulicznych, w których na wszystkich odcinkach występuje ściśle określony przepływ, zgodny z wyliczeniami projektowymi; charakterystyka regulacji zaworu – to ścisła zależność pomiędzy strumieniem przepływu, a dowolnym stopniem otwarcia zaworu, przy ustalonym ciśnieniu, potwierdzona badaniami laboratoryjnymi, wydana np. w formie graficznej;

zawór z charakterystyką regulacji – to zawór poddany badaniom, których wyniki określają ścisłą zależność pomiędzy strumieniem przepływu, a dowolnym stopniem otwarcia zaworu, przy ustalonym ciśnieniu;

ST – to dokument „Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych” będący integralną częścią dokumentacji projektowej;

PR – to dokument „Przedmiar robót” będący integralną częścią dokumentacji projektowej;

DTR – dokumentacja techniczno ruchowa;

Inwestor – należy rozumieć Zamawiającego, lub umocowany prawnie Przedstawiciel Zamawiającego, np. inspektor nadzoru;

Dokumentacja projektowa – projekty wykonawcze, specyfikacje techniczne warunków wykonania i odbioru robót, przedmiary robót.

## **2. CZĘŚĆ TECHNICZNA**

### **2.1. Informacja o realizacji robót**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonywania robót zgodnie z przekazaną przez Inwestora dokumentacją techniczną, w której skład wchodzi następujące dokumenty:

- projekt wykonawczy;
- niniejsza specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót;
- przedmiar robót;
- oraz inne dokumenty przekazane przez Inwestora.

Wykonawca zobowiązany jest bezwzględnie do sprawdzenia dokumentacji projektowej i wniesienia ewentualnych zastrzeżeń w terminie przewidzianym w ustawie Prawo Zamówień Publicznych. Wszelkie zastrzeżenia wnoszone po tym terminie nie będą uwzględniane, a ewentualne roszczenia materialne i niematerialne będą oddalane.

Dyspozycje zawarte choćby w jednym z ww. dokumentów wydane w formie opisowej lub graficznej są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej przekazanej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu zobowiązany jest natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Wykonawca odpowiedzialny jest za prawidłowe wykonanie wszelkich robót podstawowych, towarzyszących i tymczasowych oraz dostawę materiałów zgodnie z zakresem ujętym w umowie.

Wszelkie wprowadzanie zmian przez Wykonawcę w trakcie realizacji robót w stosunku do przekazanej dokumentacji wymaga pisemnej zgody Projektanta.

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z zatwierdzonym przez Inwestora harmonogramem robót. Wszelkie wcześniej możliwe do przewidzenia lub zauważone w trakcie realizacji inwestycji odstępstwa od zatwierdzonego harmonogramu robót zobowiązują Wykonawcę do natychmiastowego, pisemnego powiadomienia Inwestora.

Na wezwanie Inwestora Wykonawca jest zobowiązany wykonać na własny koszt i przedłożyć wszelkie rysunki robocze, warsztatowe, pomocnicze oraz stosowne opisy i obliczenia.

Wszelkie wykonywane roboty należy realizować zgodnie ze sztuką budowlaną z zachowaniem wszelkich przepisów BHP i PPOŻ.

## **2.2. Wymagania dotyczące właściwości stosowanych wyrobów budowlanych oraz wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

### **2.2.1. Informacja ogólna**

Materiały, z których wykonywane są wyroby stosowane w instalacjach AKPiA powinny odpowiadać warunkom stosowania w instalacjach.

Urządzenia i komponenty instalacji w zależności od spełnianej funkcji i miejsca ich stosowania winny posiadać stosowne dopuszczenia.

Wykonawca odpowiada za parametry techniczne materiałów i wyrobów dostarczonych do wykonania instalacji. Parametry powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji technicznej i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych (PN lub BN).

Wszelkie materiały, wyroby i urządzenia dostarczane na budowę muszą posiadać świadectwa jakości, karty gwarancyjne, karty informacji technicznej np. DTR, oraz protokoły odbioru technicznego w przypadku np. urządzeń prefabrykowanych.

Wszelkie wydane w dokumentacji projektowej materiały, urządzenia itp. Nie mogą być zamienione na inne bez pisemnej zgody Inwestora i Projektanta.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane przez Inwestora materiały i roboty Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jej nie przyjęciem i odmową zapłaty ze strony Inwestora za wykonane roboty.

Wszelkie materiały bliżej niesprecyzowane w dokumentacji projektowej proponowane przez Wykonawcę a stosowane przy realizacji inwestycji wymagają pisemnej akceptacji Inwestora.

Materiały uznane przez Inwestora za niezgodne z dokumentacją projektową muszą być niezwłocznie usunięte przez Wykonawcę z palcu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić, aby materiały i urządzenia składowane na budowie, oraz zamontowane w miejscu ich przeznaczenia były zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie realizacji robót.

Wykonawca odpowiedzialny jest za stan materiałów i urządzeń w trakcie całego procesu inwestycyjnego aż do odbioru końcowego robót.

Wszelkie roboty należy wykonać zgodnie z przekazaną dokumentacją projektową.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót i w trakcie ich wykonywania zobowiązuje się Wykonawcę do sprawdzenia zgodności posiadanej dokumentacji z aktualnym stanem faktycznym realizowanej inwestycji i wniesienia ewentualnych zastrzeżeń do Inwestora i projektanta, celem wyeliminowania wszelkich nieścisłości i omyłek (wynikających np. z odmiennej interpretacji rysunku ze względu na błędne lub nieczytelne oznaczenie elementu).

Wszelkie zmiany w stosunku do otrzymanej od Inwestora dokumentacji projektowej wymagają pisemnej akceptacji projektanta branżowego oraz Inwestora.

Wprowadzanie przez Wykonawcę zmian „na własną rękę” w trakcie wykonywania robót jest bezwzględnie zabronione.

W trakcie wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia dziennika budowy, w którym dokonywać będzie codziennych zapisów uwzględniających w szczególności: datę, godzinę rozpoczęcia i zakończenia robót, stan warunków atmosferycznych, ilość pracowników, ich imiona i nazwiska oraz specjalność, wykonywany zakres robót z podaniem ich miejsca, a także wszelkie ważne dla prawidłowej realizacji inwestycji zdarzenia i obserwacje.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić szkolenie wszystkich swych pracowników w zakresie przepisów BHP, PPoż. oraz posługiwania się podręcznym sprzętem w odniesieniu do wykonywanych robót.

Każdy pracownik obsługujący maszyny, urządzenia itp. winien posiadać stosowne kwalifikacje, a osoby z nim współdziałające odpowiednie przeszkolenie potwierdzone stosownym dokumentem

## **2.2.2. Szafy sterownicze, sterowniki mikroprocesory, stacja monitoringu**

### Demontaż starej instalacji

- należy zdemontować i zutylizować wszelkie stare instalacje;
- demontaż i utylizacja dotyczy instalacji obecnie zainstalowanych starych instalacji automatyki, wraz z instalacjami kablowymi, elementami peryferyjnymi, i innymi.
- Zastosowanie starych elementów jest możliwe tylko po wyrażeniu zgody przez inwestora

### Szafy sterownicze w wykonaniu wewnętrznym

- szafa prefabrykowana o wymiarach LxHxD, wykonana wg rozwiązań konstrukcyjnych producenta, z zastosowaniem modułowych układów i bloków połączeń, zabezpieczeń, sterowania, sygnalizacji itp. spełniających wszelkie wymagania funkcjonalne, zawarte w dokumentacji projektowej instalacji wentylacji mechanicznej, i klimatyzacji oraz dyspozycje AKPiA;
- w szafach należy przewidzieć rezerwę miejsca ~25% na ewentualną rozbudowę systemu;
- wszystkie sterowniki mikroprocesorowe z pełnym oprogramowaniem, w pełni przygotowane do realizacji aplikacji, konfiguracji i powiązań funkcjonalnych przyporządkowanych im systemów i układów technologicznych, zgodnie z dyspozycjami wydanymi w projektach wykonawczych obsługiwanych instalacji;
- szafa sterownicza musi być usytuowana w miejscu dostępnym, umożliwiając swobodną obsługę oraz serwis i konserwację;
- w trakcie przygotowania do rozruchu należy wszelkie wartości zadane przyjąć z projektów wykonawczych, brakujące ustalić i zatwierdzić w całość z Inwestorem;
- do szafy sterowniczej należy wykonać rysunek warsztatowy ze schematami elektrycznymi i automatyki;
- pozostałe wymagania i zalecenia wg niniejszej ST.

### Mikroprocesorowe sterowniki

- należy zastosować swobodnie programowalne sterowniki oraz sterowniki integracyjne wyposażone w port komunikacyjny.
- sterowniki powinny być oparte o mikroprocesor z systemem operacyjnym przechowywanym w nie ulotnej pamięci EPROM. Program aplikacyjny i dane powinny być przechowywane w nie ulotnej pamięci zapisywalnej FLASH EPROM, celem umożliwienia uzupełnień i zmian oprogramowania w trakcie uruchomienia. 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 zależności programowe. System powinien umożliwiać załadowanie programów aplikacyjnych i konfiguracji sieciowej do sterowników poprzez sieć komunikacyjną, w celu zmniejszenia czasu ich instalacji oraz ułatwienia serwisowania. 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.

- sterowniki powinny umożliwiać swobodne rozmieszczenie ich w obiekcie zgodnie z wymaganiami. System powinien umożliwiać późniejszą swobodną rozbudowę instalacji.
- Każdy sterownik powinien posiadać bufor pamięci umożliwiającą 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.
- moduły obiektowe powinny posiadać diody sygnalizujące stan pracy modułu. Awaria modułu lub błąd obsługi danego kanału powinny być sygnalizowane.
- 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 protokół BACnet 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.

#### Stacja monitoringu

- oprogramowanie stacji powinien pracować w środowisku operacyjnym Microsoft Windows.
- stacja operatorska powinna być podłączona do sieci Ethernet za pośrednictwem standardowej karty komunikacyjnej, obsługiwanej przez protokół IP. Do połączenia z siecią komunikacyjną węzłów systemu automatyki wykorzystane zostaną standardowe routery BACnet. Nie dopuszcza się stosowania żadnych urządzeń pośredniczących, specyficznych dla dostawcy systemu.
- protokołem wymiany danych pomiędzy stacją operatorską a sterownikami poziomu automatyki powinien być BACnet, obsługiwany zarówno przez protokół transmisji IP (poziom zarządzania i automatyki). Nie dopuszcza się stosowania jakichkolwiek protokołów fabrycznych, unikalnych dla danego producenta, w komunikacji pomiędzy stanowiskiem operatora a zarządzanymi urządzeniami. Dotyczy to w szczególności obsługi: alarmów, harmonogramów czasowych oraz lokalnych rejestracji w sterownikach
- dla zapewnienia otwartości na poziomie stanowisk operatorów, wymagane jest wykorzystanie uznanych standardów wymiany danych. Wymaganie to uznaje się za spełnione, jeżeli system wykorzystuje mechanizm OPC, ODBC oraz bazę danych SQL.
- oprogramowanie stanowiska operatora będzie umożliwiało wykorzystanie standardowych arkuszy kalkulacyjnych MS Excel jako raportów. Umożliwi generowanie raportów zarówno predefiniowanych jak i definiowanych przez użytkownika, które będą tworzyły dokumentację o zdarzeniach w systemie, stanach alarmowych, danych o zużyciu poszczególnych mediów, itp. Raporty będą powiązane z alarmami w systemie i będą mogły być drukowane automatycznie po wystąpieniu alarmu. Ponadto możliwe będą okresowe wydruki raportów sterowane zdarzeniami czasowymi lub na życzenie użytkownika.
- system powinien zapewniać dwa rodzaje prezentacji trendów: wykres wartości rejestrowanych na bieżąco (on-line) oraz wykres na podstawie zarejestrowanych danych, przechowywanych zarówno na stacji operatora, jak również lokalnie w sterownikach.
- graficzny interfejs operatora, zapewniający dynamiczny dostęp do monitorowanych parametrów technologicznych systemu, umożliwiając ich modyfikowanie oraz zdalne

sterowanie urządzeń technologicznych, za pomocą hierarchicznie powiązanych grafik. Powiązania te powinny umożliwiać łatwe przemieszczanie się między widokami: ogólnym, konkretnej instalacji, urządzenia, czy innego obiektu w systemie. Sygnały pochodzące z systemu lub od operatora powinny na bieżąco modyfikować kolorową grafikę, powodując zmianę koloru lub pulsowanie symboli, aktualizację wyświetlanej wartości, wyświetlanie komunikatu tekstowego oraz zmianę tekstu komunikatu lub symbolu.

- system uprawnień i zabezpieczeń powinien umożliwiać korzystanie z systemu tylko upoważnionym osobom. Aby rozpocząć pracę w systemie operator musi podać swoje dane identyfikacyjne i hasło. Administrator systemu powinien mieć możliwość określenia, dla każdego operatora, odpowiedniego zakresu uprawnień pozwalającego dobrze zorganizować współpracę pomiędzy zarządzającym systemem, operatorami i innymi użytkownikami. Uprawnienia operatora powinny określać jego możliwości w zakresie wykonywania określonych operacji i poleceń w systemie (może tylko oglądać, zmieniać, dodawać, usuwać obiekty, forsować tryb pracy urządzeń, blokować alarmy itp.)
- oprogramowanie stanowiska operatora powinno przekazywać operatorowi wszystkie alarmy zgłaszane przez sterownik i system. Komunikaty alarmowe, w języku polskim, powinny być wyświetlane wg priorytetów alarmów, w kolejności chronologicznej (pierwsze są komunikowane alarmy najwcześniej zgłoszone). System powinien posiadać możliwość buforowania wszystkich alarmów zgłaszanych jednocześnie.

### **2.2.3. Montaż przewodów i osprzętu**

- zbiorcze trasy kablowe w pomieszczeniach technicznych wykonać z zastosowaniem prefabrykowanych korytek stalowych ocynkowanych, stosując systemowe konstrukcje wsporcze i mocowane w sposób trwały do konstrukcji budynku lub elementów konstrukcyjnych i technologicznych;
- pudzki rozdzielcze należy montować w sposób trwały w miejscach dostępnych, a ich szczelność należy dopasować do miejsca ich lokalizacji;
- instalacje jak wyżej montować po wykonaniu niezbędnych prac budowlanych i instalacji technologicznych celem zachowania odpowiedniej koordynacji oraz zapobieżeniu kolizjom i uszkodzeniom;
- pozostałe wymagania i zalecenia wg niniejszej ST.

### **2.2.4. Mocowanie elementów tras kablowych**

Mocowanie konstrukcji wsporczych, zawieszzeń elementów tras kablowych.

- przewody instalacji AKPiA mocować z zastosowaniem przebadanych i sprawdzonych systemowych rozwiązań techniki mocowania;
- wszelkie elementy konstrukcji nośnej mocowań należy montować do elementów stałych konstrukcji budowlanej (stropów, ścian, konstrukcji stalowych, kratownic itp.) w sposób nie naruszający stopnia ich nośności stosując np. zamki zaciskowe, „imadła śrubowe”, haki z blokadą, obejmy itp. zgodnie ze sztuką montażową budowlaną;
- rodzaj i sposób wykonania mocowań musi zapewniać ich sztywność i stabilność w zakresie wynikającym z warunków eksploatacyjnych;
- wszelkie konstrukcje mocowań przytwierdzone do elementów stałych konstrukcji budynku np. ścian i stropów betonowych należy wykonać z zastosowaniem rozporowych tulei stalowych a przy ścianach z cegły stalowe kotwy osadzone np. na szybko wiążącym cemencie;
- pozostałe wymagania i zalecenia wg niniejszej ST.

## **3. MATERIAŁY**



### 3.1. 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.

Urządzenia i elementy obiektowe powinny być zamontowane i podłączone zgodnie z instrukcją producenta.

### 3.2. Wymagania szczegółowe dla materiałów

Zgodnie z Dokumentacją Projektową:

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

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

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

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

Sterowniki - powinny być zamontowane zgodnie z instrukcją i zaleceniami producenta.

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

### 3.3. Składowanie materiałów

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

## 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE STOSOWANEGO SPRZĘTU I MASZYN

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowiska.

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy oraz powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, programie zapewnienia jakości i dostosowany do realizacji robót zgodnie z harmonogramem, zaakceptowanym przez Inwestora.

Sprzęt wykorzystywany przy wykonywaniu robót musi być utrzymywany we właściwym stanie technicznym i gotowości do pracy oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Tam gdzie jest to wymagane przepisami, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Inwestorowi uwierzytelnione kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania.

Każdorazowe wprowadzenie i zastosowanie przez Wykonawcę na terenie robót maszyn i urządzeń typu ciężkiego wymaga wcześniejszego uzgodnienia i uzyskania akceptacji Inwestora.

Wykonawca zobowiązany jest do zastosowania narzędzi, urządzeń i sprzętu zapewniającego bezpieczeństwo i higienę pracy oraz gwarantującego prawidłowe wykonanie świadczonych robót.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany jest przeprowadzić szkolenie wszystkich swych pracowników w zakresie przepisów BHP, PPoż. oraz posługiwania się podręcznym sprzętem w odniesieniu do wykonywanych robót.

Każdy pracownik obsługujący maszyny, urządzenia itp. winien posiadać stosowne kwalifikacje, a osoby z nim współdziałające odpowiednie przeszkolenie potwierdzone stosownym dokumentem.

W przypadku ręcznych narzędzi zaleca się stosowanie urządzeń II klasy ochronności, kontrolowanych systematycznie zgodnie z wymogami.

Rusztowania i pomosty robocze wymagane będą w trakcie wykonywania robót budowlano montażowych, konstrukcyjnych, instalacyjnych itp.

Wszelkie rusztowania i pomosty robocze przyścienne i wolnostojące z elementów prefabrykowanych muszą posiadać stosowny atest i spełniać wymogi bezpieczeństwa.

Wszelkie rusztowania i pomosty robocze przyścienne i wolnostojące „niesystemowe” wykonane indywidualnie wymagają akceptacji i odbioru przez Inspektora Nadzoru, potwierdzonych stosownym wpisem w dziennik budowy.

## **5. TRANSPORT**

### **5.1. 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 wymaganiami producenta.

Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli**

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**

Kontrola i badanie obejmuje sprawdzenie zgodności, kompletności wykonywanych lub wykonanych prac z dokumentacją projektową oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi a w szczególności:

- porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji z dokumentacją projektową w zakresie właściwości, jakości i ilości materiałów;
- możliwość dostępu do urządzeń i elementów instalacji wymagających obsługi oraz konserwacji;
- kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji;
- realizacji zabezpieczeń związanych z przepisami BHP i P.Poż;
- badania ogólne w zakresie: kompletności oznakowania, poprawności zamocowania przewodów i urządzeń, zabezpieczeń antykorozyjnych, jakości izolacji, itp.;
- badania szczegółowe w zakresie poprawności montażu urządzeń i ich elementów składowych, przewodów i ich osprzętu, elementów peryferyjnych, szaf sterowniczych, itp. szczególnie elementów związanych z bezpieczeństwem funkcjonowania instalacji, itp.;
- poprawność wykonywanych robót w nawiązaniu do wymogów wynikających z ustaleń międzybranżowych;
- wykonanie pomiarów i regulacji na elementach wykonawczych, elementach pomiaru, itp. zgodnie z założeniami dokumentacji projektowej, zakończonych pomyślnie i spisaniem stosownego raportu;
- badanie obwodów elektrycznych poszczególnych elementów instalacji AKPiA oraz układów sterowniczych, sygnalizacyjnych, pomiarowych, itp. i spisanie stosownych protokołów;
- 72 godzinny rozruch technologiczny - badanie poprawności działania instalacji BMS i instalacji nadzorowanych przez system

Uwaga !

Pozostałe wymagania, warunki wg dyspozycji wydanych w dokumentacji projektowej oraz przywołanych ustaw, norm oraz przepisów w punkcie 10 niniejszego opracowania.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest:

- metr bieżący
- sztuka
- komplet

Zakres niezbędnych ustaleń w umowie między Inwestorem a Wykonawcą instalacji

W związku z odbiorem instalacji umowa między inwestorem a wykonawcą instalacji powinna zawierać następujące ustalenia:

- 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);
- określenie odpowiedzialności za przeprowadzenie procedur kontrolnych i ewentualnego nadzoru z opracowaniem protokołu z badań;
- parametry projektowe dotyczące instalacji (np. sposób użytkowania budynku);

- warunki późniejszego wykonania badań, które nie mogły być zakończone z uzasadnionych przyczyn (np. warunki pogodowe, brak użytkowania pomieszczeń);
- zakres ilościowy (poziom) prac związanych z kontrolą działania i pomiarami kontrolnymi;
- zakres i metody ewentualnych pomiarów specjalnych;
- niezbędne działania w przypadku nieodpowiednich wyników badań (np. powtórzenie badań po naprawie instalacji).

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.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót należy przeprowadzić zgodnie z wymogami i zaleceniami zawartymi w „Ogólna specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych do projektu wykonawczego”, „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych część D zeszyt nr 2 - 2004 r. ITB oraz normami PN, BN, itp.

W przypadku wykonywania robót, gdzie ze względu na ich specyfikę kontrola ilości lub jakości możliwa jest tylko przez czas określony lub tylko w dniu ich wykonywania (roboty zanikające i ulegające zakryciu) Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania spisu z natury i zawiadomienia o tym fakcie Inwestora, który dokona odbioru częściowego.

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót.

Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

Odbioru robót dokonuje Inwestor.

Wszelkie odbiory końcowe winny być poprzedzone technicznymi odbiorami częściowymi.

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego Wykonawca robót jest zobowiązany do przygotowania:

- dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru, oraz umowy wraz z jej późniejszymi zmianami;
- ostatecznej dokumentacji powykonawczej;
- protokołów z odbiorów częściowych i zaświadczeń z dokonanych prób montażowych, protokołów pomiarów, itp.

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- sprawdzić zgodność wykonywanych robót z umową, dokumentacją projektową i kosztorysową, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami, itp.;
- sprawdzić udokumentowanie jakości zamontowanych materiałów i urządzeń;
- sprawdzić udokumentowanie wymaganej jakości wykonanych robót, pozytywnych wyników z ostatecznych pomiarów i regulacji instalacji, spełnienia przepisów P.poż. BHP, i sanepid, sprawdzając przy tym również wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w protokołach odbiorów częściowych.

Z odbioru końcowego należy spisać protokół podpisany przez Inwestora i Wykonawcę oraz osoby biorące udział w czynnościach odbioru.

Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia.

Odbiorowi częściowemu podlegają:

- dostarczone materiały i urządzenia;
- roboty montażowe poszczególnych systemów instalacji BMS wg kolejności i podziału robót uprzednio uzgodnionych z Inwestorem.

Odbiorowi końcowemu podlegają:

- w całości wykonane systemy instalacji BMS;
- wszystkie systemy instalacji BMS i instalacje sterowane odbierane w ruchu.

Przed zgłoszeniem robót do odbioru końcowego Wykonawca musi posiadać wszelkie wymagane przepisami dokumenty.

Przy odbiorze końcowym Wykonawca musi przedłożyć dokumentację powykonawczą.

Każdy odbiór robót musi być udokumentowany stosownym protokołem.

Odbiór pogwarancyjny będzie wykonany w terminie i na zasadach wg umownych ustaleń z Inwestorem.

Uwaga!

Ocenę końcową badań odbiorczych należy uznać za dodatnią wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie.

Pozostałe wymagania, warunki wg dyspozycji wydanych w dokumentacji projektowej oraz przywołanych ustaw, norm oraz przepisów w punkcie 10 niniejszego opracowania.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostką obmiarową ustaloną dla danej 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 i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
- PN-E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30kV. Ogólne wymagania badania.
- PN-E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- PN-C-89205 Rury z nie plastykowanego polichlorku winylu.
- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- 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

- 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.
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- 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.
  
- 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.
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- 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.
- PN-IEC 60364-5-548:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.