

# PROJEKT automatyki i BMS

dla inwestycji pt.:

BUDOWA BUDYNKU  
BIUROWO - ADMINISTRACYJNEGO  
I BUDYNKU GOSPODARCZEGO

Inwestor  
Wodociągi i Kanalizacja Krzeszowice Sp. z o.o.  
ul. Krakowska 85; 32-065 Krzeszowice

Działki  
dz. nr 1839; 1840 oraz cz. dz. nr 1819; 1822; 1823; 1828; 1878; 1914

## **CZĘŚĆ OPISOWA INSTALACJI BMS**

### **Spis treści**

1.	Podstawa opracowania	3
2.	Przedmiot i zakres opracowania	3
3.	Zadania Wykonawcy	3
4.	Opis systemu	4
4.1	Założenia ogólne	4
4.2	Architektura systemu	5
4.3	Elementy systemu	5
4.3.1	Serwer BMS	5
4.3.2	Sterownik oraz interfejsy sieciowe	5
4.3.3	Oprogramowanie	6
4.3.4	Aplikacja nadrzędna BMS	7
4.3.5	Interfejsy magistral	8
4.3.6	Typy przewodów komunikacyjnych	8
4.3.7	Szkolenie obsługi oraz instrukcja eksploatacji	8
5.	Instalacje objęte automatyką	9
5.1	Centrale wentylacyjne	9
5.2	System klimatyzacji typu VRF	10
5.3	Ogrzewania podłogowe	11
5.4	Kotłownia	12
5.5	Monitorowanie instalacji elektrycznej	13
5.6	Monitoring instalacji wod-kan	13
6.	Trasy kablowe	13
7.	Normy	14
8.	Uwagi	15

## **1. Podstawa opracowania**

Podstawą niniejszego opracowania są:

- Wytyczne Inwestora
- Wytyczne branży architektonicznej i konstrukcyjnej
- Wytyczne międzybranżowe
- Wytyczne technologiczne
- Obowiązujące normy i przepisy w zakresie Prawa Budowlanego

## **2. Przedmiot i zakres opracowania**

Niniejsze opracowanie stanowi projekt WYKONAWCZY instalacji BMS dla nowopowstającej biblioteki w Krzeszowicach.

**W skład opracowania wchodzi:**

<b>0.01</b>	<b>Opis techniczny.</b>
<b>1.01</b>	<b>Plan rozmieszczenia urządzeń – poziom parteru</b>
<b>1.02</b>	<b>Plan rozmieszczenia urządzeń – poziom I piętra</b>
<b>1.03</b>	<b>Plan rozmieszczenia urządzeń – poziom dachu</b>
<b>2.01</b>	<b>Schemat ideowy BMS + zestawienie</b>
<b>3.01</b>	<b>Schemat montażowy szafy BMS-01 + zestawienie</b>
<b>3.02</b>	<b>Schemat montażowy szafy BMS-02 + zestawienie</b>
<b>3.03</b>	<b>Schemat montażowy szafy BMS-11 + zestawienie</b>
<b>3.04</b>	<b>Schemat montażowy szafy BMS-12 + zestawienie</b>

Zaprojektowany system swoim zakresem obejmuje następujące instalacje:

- Wentylacja mechaniczna i klimatyzacji. Integracja centrala wentylacyjnych z własną automatyką.
- Klimatyzacja. Integracja układów VRF z własną automatyką.
- Ogrzewanie. Automatyka ogrzewania podłogowego.
- Kotłownia: Integracja pompy ciepła i kotła gazowego (źródło ciepła dla budynku)
- Monitoring i instalacji elektrycznej.
- Inne.

## **3. Zadania Wykonawcy**

Wszelkie roboty wykonywane w ramach systemu automatyki i BMS swoim zakresem muszą objąć dostawę, montaż, uruchomienie i regulację wszystkich elementów (materiały, robocizna) niezbędnych do prawidłowego funkcjonowanie w/w instalacji. Ukończona instalacja ma być gotowa do działania.

Do zadań Wykonawcy instalacji automatyki i BMS należy wykonanie prób uruchomieniowych wszystkich instalacji objętych niniejszym opracowaniem. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za ocenę dynamiki działania wszystkich regulatorów PID biorących udział w procesach sterowania. Należy przetestować poprawność działania wszystkich wejść/wyjść cyfrowych i analogowych sterowników.

Elementy systemu BMS (kable, szafy, czujniki, zadajniki, itp.) należy oznakować w języku polskim. Oznaczenia elementów należy wykonać zgodnie ze schematem danego systemu.

Zdając gotowy, w pełni działający system instalacji automatyki i BMS należy przeprowadzić szkolenie obsługi technicznej budynku. Zakres szkolenia należy uzgodnić z Inwestorem.

Na wykonaną instalację systemu automatyki i BMS należy udzielić gwarancję na warunków uzgodnionych między Inwestorem, a GW.

#### **4. Opis systemu**

##### **4.1 Założenia ogólne**

W obiekcie przewiduje się zainstalowanie zintegrowanego systemu zarządzania BMS, który poprzez integrację informacji pochodzących od różnych systemów, zainstalowanych w budynku, umożliwi maksymalizację funkcjonalności, komfortu i bezpieczeństwa.

Zintegrowany system zarządzania i monitoringu urządzeń BMS, oparty będzie na komunikacji jednostki zarządzającej z wybranymi urządzeniami na obiekcie. Komunikacja odbywać się będzie przy wykorzystaniu protokołów komunikacyjnych:

- MODBUS TCP/IP,
- Modbus RTU.

Podstawowe funkcje systemu to:

- Sprawne kompleksowe zarządzanie funkcjonowaniem budynku zapewniające utrzymanie najwyższego komfortu przebywających w nim osób;
- Umożliwienie wzajemnych interakcji i wymiany informacji pomiędzy zainstalowanymi w budynku systemami technicznymi;
- Ciągłą kontrolę i natychmiastowe alarmowanie o stanach awaryjnych oraz bezpośredniego zagrożenia mogącego prowadzić np. do utraty życia lub mienia;
- Bieżące śledzenie stanu wszystkich urządzeń i instalacji technicznych podłączonych do systemu, pozwalającą na szybką i właściwą oraz zgodną z odpowiednimi procedurami reakcję w przypadku awarii lub wystąpienia jakichkolwiek usterek;
- Zarządzanie zużyciem energii;
- Optymalizację kosztów pracy wszystkich urządzeń oraz ich niezawodne funkcjonowanie, w szczególności zapewnienie właściwych okresów konserwacji i przeglądów pozwalających na przedłużenie ich żywotności;
- Zapisywanie i archiwizację rejestrowanych w systemie zdarzeń i mierzonych parametrów pracy instalacji technicznych w budynku;
- Elastyczność oraz możliwość rozbudowy;
- Sterowanie pracą central, załączania / wyłączania według ustalonych programów czasowych;
- Możliwość zadawania temperatury z poziomu BMS.

Wszystkie systemy zainstalowane w budynku będą pracować w sposób autonomiczny tzn. mieć możliwość zupełnie niezależnej realizacji przeznaczonych im funkcji, ponadto będą gwarantować zdolność do pełnej integracji w ramach nadrzędnego systemu zarządzającego BMS. System zarządzający BMS będzie stanowić komputerowy uniwersalny interfejs użytkownika, który w przyjazny, graficzny sposób pozwala centralnie zarządzać i automatycznie nadzorować instalacje techniczne oraz bezpieczeństwa w budynku, zapewniając komfort, bezpieczeństwo oraz minimalizowanie kosztów eksploatacji.

## 4.2 Architektura systemu

Do zintegrowania wszystkich systemów sterowania i monitoringu obiektu, zarządzania i archiwizacji, a także dla zapewnienia łączności i przekazywania pełnego stanu obiektu do centralnej dyspozytorni BMS (serwer), wykorzystywana będzie sieć strukturalną systemu BMS. Sieć LAN na potrzeby BMS została zaprojektowana w ramach opracowania teletechnicznego (projekt sieci LAN) jako podsieć fizyczna głównej sieci IT. Dla innych urządzeń (np. główny sterownik VRF), wyposażonych we własną automatykę, również zaprojektowano dodatkowe gniazda LAN. Sterowniki będą komunikować się z BMS poprzez protokół komunikacyjny MODBUS TCP. Dodatkowo sterowniki poprzez wbudowane porty oraz dołączane karty posiadają możliwość integracji dowolnych urządzeń trzecich (zadajniki temperatury, itp.), których komunikacja zapewniona jest poprzez protokoły komunikacyjne typu MODBUS RTU, a także praktycznie dowolnie inne w przypadku rozbudowy instalacji.

## 4.3 Elementy systemu

### 4.3.1 Serwer BMS

Serwer należy umieścić w szafie RACK (szafa w ramach projektu teletechniki), w pomieszczeniu 1.14 na poziomie +1. Na serwerze należy zainstalować odpowiednie oprogramowanie systemowe oraz zarządzające.

Serwer oraz software należy zakupić wg zestawienia materiałów wchodzącego w skład niniejszego opracowania (zestawienie do schematu 2.01).

Zasilanie szafy RACK realizowane będzie poprzez UPS będący częścią opracowania teletechnicznego.

#### **UWAGA:**

**Nie przewiduje się instalowania stacji operatorskiej. Obsługa BMS będzie odbywać się z poziomu WEBserwera zainstalowanego na serwerze.**

#### **UWAGA**

Standardowo wskazany model serwer wyposażony jest tylko w 1 dysk twardy. Należy dokupić u producenta drugi taki sam dysk oraz skonfigurować połączenie dysków w RAID umożliwiający pełny back-up gromadzonych danych.

### 4.3.2 Sterownik oraz interfejsy sieciowe

Podstawowy sterownik, na którym realizowane będą wszystkie funkcje sterujące to model 750-8212 (PFC200) firmy Wago. Sterownik zostanie umieszczony w szafie BMS-11. W pozostałych 3 szafach zamontowany zostanie interfejs sieciowy 750-362 Wago, który umożliwi budowanie lokalnych wysp modułów wejść/wyjść. Interfejs komunikuje się z siecią poprzez protokół MODBUS TCP/IP.



PFC200 (750-8212) to kompaktowy sterownik bazujący na modułowym WAGO-I/O-SYSTEM. Poza interfejsami sieciowymi oraz obiektowymi wspiera on również złączki dwustanowe i analogowe, jak również moduły specjalne z serii 750/753.

Dwa porty do sieci ETHERNET i wbudowany switch umożliwiają tworzenie połączeń sieciowych w topologii liniowej.

Wbudowany serwer WWW udostępnia użytkownikowi możliwości konfiguracji oraz informacje o statusie PFC200.

Typowe zastosowania PFC200 to automatyka procesowa, automatyka budynkowa, jak również budowa maszyn i urządzeń: np. maszyny i urządzenia do pakowania, napełniania, produkcji tekstyliów, obróbki metalu i drewna, maszyny i urządzenia produkcyjne.

- możliwość programowania przy pomocy WAGO-I/O-PRO V2.3 lub e!COCKPIT
- bezpośrednie podłączanie modułów I/O WAGO
- 2 x ETHERNET (konfigurowalne), RS-232/-485
- system operacyjny Linux z RT-Preemption-patch
- konfiguracja przy użyciu interfejsu CODESYS, e!COCKPIT lub przez WWW
- niewymagający serwisowania

#### **4.3.3 Oprogramowanie**

Oprogramowanie jednostki głównej będzie zawierać co najmniej:

- automatyczny restart,
- ograniczenie dostępu na 3 poziomach,
- komunikację,
- definiowanie punktów,
- komunikaty alarmowe,
- statystykę alarmów,
- programy czasowe,
- sterowanie przerwami,
- programy optymalnego włączania / wyłączania,
- program ekonomiczny,
- zobrazowanie systemu,

- logowanie danych,
- historię,
- raporty,
- licznik czasu pracy,
- kopię zapasową,
- wewnętrzne funkcje pomocy,
- przewodnik pomocy systemu (wewnętrzny po polsku).

#### **4.3.4 Aplikacja nadrzędna BMS**

Celem aplikacji WAGO VISU BUILDING wykorzystanej jako nadrzędnej wizualizacji jest zbieranie, monitorowanie, przetwarzanie i akwizycja danych z całego obiektu oraz umożliwienie dokonywania sterowań. Możliwości wizualizacji są ściśle związane z rozwiązaniami WAGO I/O zastosowanymi w odniesieniu do całości systemu BMS. Każda aplikacja stworzona na oprogramowaniu WAGO VISU BUILDING będzie umożliwiała:

- rejestrację wartości pomiarowych,
- informowanie o przekroczeniach i stanach alarmowych,
- kontrolę dostępu do systemu wizualizacji,
- wizualizację obiektu,
- sterowanie urządzeniami,
- dowolne rozszerzenie istniejącego systemu – pełna skalowalność.

Elementami determinującymi zaawansowanie systemu są:

- Ilość informacji zbieranych i archiwizowanych w bazie danych
- Sposób powiadamiania o alarmach i zdarzeniach krytycznych
- Zakres analizy i przetwarzania zgromadzonych danych
- Dostęp zdalny z różnych urządzeń oraz praca w różnych rozdzielczościach
- Zastosowana grafika oraz design
- Ilość funkcji ułatwiających obsługę (rozmiar harmonogramów, sceny świetlne itp.)
- Integracja z innymi systemami budynku (system bezpieczeństwa, system KD, SSWiN, itp.)

Podstawowe cechy systemu:

- Zwiększona produktywność konstruowania aplikacji dzięki parametryzacji obiektów z Bazy Definicji Zmiennych oraz interaktywnemu parametryzowaniu w trybie on-line
- Konstruktor aplikacji wbudowany w każdym pakiecie run-time
- Kreator aplikacji
- Bogata biblioteka symboli technologicznych z wbudowanym edytorem
- Rejestracja przebiegów zmiennych z sekundową rozdzielczością w archiwach dobowych, miesięcznych lub rocznych / Możliwa jest też archiwizacja w bazie MS SQL
- Automatyczna kompresja archiwum danych
- Wykresy bieżące, historyczne i wzorcowe z dynamiczną parametryzacją i skalowaniem
- Moduł skryptowania w technologii Active X Scripting
- Długookresowy dziennik alarmów i zdarzeń ograniczony jedynie pojemnością dysku
- Wbudowany generator raportów definiowanych w efektywnym języku wyrażeń i formatów
- Automatyczna archiwizacja alarmów i danych na rezerwowych dyskach stałych lub wymiennych (tworzenie kopii bezpieczeństwa) /Możliwa jest też archiwizacja w bazie MS SQL

- Narzędzie do szczegółowej analizy informacji o generowanych alarmach oraz danych na temat pracy systemu alarmów
- Dwukierunkowy dostęp do relacyjnych baz danych
- Moduł receptur i rejestracji zdarzeniowej danych
- Wbudowany moduł projektowania, wyświetlania oraz drukowania trendów
- Moduł pomocy kontekstowej
- Możliwość pracy w konfiguracjach wielomonitorowych
- Sieciowy serwer danych bieżących i archiwalnych oparty na technice serwer-klient
- System otwarty: dostęp do danych bieżących i archiwalnych w oparciu o protokoły OPC, OLE DB, OLE Automation, DDE, serwery.NET, Web Services
- Wbudowany tryb pracy w „gorącej rezerwie” podnoszący niezawodność stacji operatorskich
- Możliwość tworzenia systemów w oparciu o sieci LAN, WAN, Internet, łącza modemowe i systemy łączności bezprzewodowej (radiolinie, GPRS)
- Portal informacji procesowych
- Wizualizacja w Internecie
- Aplikacje wielojęzyczne z przełączaniem języka operatora w trakcie pracy
- Kontrola dostępu do funkcji systemu poprzez system haseł i bazę użytkowników
- Ułatwiona interaktywna konfiguracja aplikacji

#### **4.3.5 Interfejsy magistral**

Przewiduje się zastosowanie następujących interfejsów, umożliwiających integrację urządzeń trzecich w systemie:

- MODBUS RTU (pompa ciepła, zadajniki temperatury, centrale wentylacyjne)

#### **4.3.6 Typy przewodów komunikacyjnych**

Przewody będą prowadzone w korytach teletechnicznych, bądź w rurkach PCV (RL22). W ciągach komunikacyjnych oraz pomieszczeniach gdzie przebywają ludzie stosować kable niepalnione, zgodnie z europejską dyrektywą EPR.

Typy przewodów podano w zestawieniach materiałowych.

#### **4.3.7 Szkolenie obsługi oraz instrukcja eksploatacji**

Po uruchomieniu systemu Wykonawca sporządzi instrukcję obsługi i eksploatacji BMS oraz przeprowadzi szkolenie obsługi. W instrukcji należy zawrzeć m.in. sposoby logowania, obsługi ekranów, tworzenia raportów, archiwizacji i back-upu oraz opisać całą funkcjonalność systemu. Instrukcja i zakres szkolenia muszą zostać zatwierdzone przez Nadzór Inwestorki oraz Zamawiającego (Użytkownika).



## **5. Instalacje objęte automatyką**

### **5.1 Centrale wentylacyjne**

Każda z central zostanie dostarczona z własną automatyką. Sterownik każdej centrali umożliwił będzie integrację z BMS poprzez protokół MODBUS RTU.

Zadanie wykonawcy instalacji automatyki i BMS:

- Stworzenie wizualizacji pracy centrali w BMS.
- Dostawa, ułożenie i podłączenie magistrali komunikacyjnej do każdej centrali.

Funkcje systemu BMS:

- Możliwość zdalnego zdjęcia pozwolenia na pracę. Optymalne uruchamianie i wyłączanie.
- Możliwość zmiany podstawowych parametrów pracy central.
- Monitorowanie parametrów/odchyłań pracy central (temperatury, ciśnienia).
- Monitorowanie alarmów (alarmy sprzętowe).
- Alarmy dla odchylenia od temperatury zadanej.
- Alarmy wyłączenia z uwagi na pożar.
- Alarmy związane z zamarznięciem.
- Alarmy zabrudzenia filtrów.
- Alarmy awarii wentylatorów i pompy.
- Zliczanie czasu pracy central.

*Uwaga: Szczegółowy opis działania wg projektu technologicznego.*

## 5.2 System klimatyzacji typu VRF

Na obiekcie zostanie zamontowany kompletny, autonomiczny system klimatyzacji typu VRF. Wraz z systemem VRF zostanie dostarczona bramka komunikacyjna umożliwiającą komunikację poprzez protokół MODBUS TCP.

Założona na etapie projektu lokalizacja braki to pomieszczenie kotłowni.

Zadanie wykonawcy instalacji automatyki i BMS:

- Stworzenie wizualizacji pracy systemu VRF w BMS.
- Dostawa, ułożenie i podłączenie magistrali komunikacyjnej do każdej centrali.

Funkcje systemu BMS:

- Możliwość zdalnego zdjęcia pozwolenia na pracę.
- Możliwość zmiany podstawowych parametrów pracy jednostek klimatyzacji.
- Monitorowanie parametrów/odchyłań pracy jednostek klimatyzacji (temperatura).
- Możliwość sterowania temperaturą w strefach.
- Monitorowanie alarmów.
- Temperatura może być ustawiana z poziomu BMS jak i z zadajnika w pomieszczeniu.
- Funkcja zadawania temperatury z pomieszczenia może zostać zablokowana w BMS.

*Uwaga: Szczegółowy opis działania wg projektu technologicznego.*

### 5.3 Ogrzewania podłogowe

Podstawowym sposobem ogrzewania pomieszczeń będzie system ogrzewania podłogowego. W obiekcie zainstalowane zostanie 8 rozdzielaczy (po cztery na każdej kondygnacji), w których zamontowane będą zestawy zaworów sterowanych napięciem 24VDC (on/off). Do sterowania zaworami rozdzielaczy przewidziano szafy automatyki wraz z modułami wejść/wyjść, których zadaniem będzie forsowanie położenia siłowników na podstawie wcześniej zdefiniowanych w sterowniku PLC algorytmów.

Pomiar temperatury i sterowanie będzie odbywać się z poziomu zadajników temperatury. Zadajnik będą dawać użytkownikowi możliwość korekty nastawy  $\pm 3$  st. C. Podstawowa nastawa dokonywana będzie z poziomu BMS. Zadajniki zostaną podłączone do BMS poprzez protokół komunikacyjny MODBUS RTU. Dodatkowo do zadajników z najbliższej szafy BMS należy doprowadzić zasilanie 24VDC (patrz schematy szaf).

Zadanie wykonawcy instalacji automatyki i BMS:

- Stworzenie wizualizacji pracy grzejników w BMS.
- Dostawa, ułożenie i podłączenie zasilania i sterownia zaworów grzejników kanałowych.
- Dostawa i podłączenie zadajników i czujników temperatury.
- Dostawa, ułożenie i podłączenie okablowania do czujników.

Funkcje systemu BMS:

- Sterowanie zaworami w rozdzielaczach w zależności o trybu pracy ogrzewania.
- Możliwość zdalnego zdjęcia pozwolenia na pracę.
- Możliwość zmiany podstawowych parametrów pracy układów (temperatury).
- Funkcja zadawania/korekty temperatury z pomieszczenia może zostać zablokowana w BMS
- Monitorowanie alarmów.
- Uruchomienie, zaprogramowanie.

*Uwaga: Szczegółowy opis działania wg projektu technologicznego.*

## **5.4 Kotłownia**

Źródłem ciepła dla budynku będzie kocioł gazowy oraz pompa ciepła umieszczone w pomieszczeniu kotłowni na pierwszym piętrze. Wytworzone ciepło będzie dystrybuowane po obiekcie w kilku niezależnych obiegach.

Każdy z obiegów wyposażony zostanie w niezależną pompę obiegową, a obiegi ciepła ogrzewania podłogowego dodatkowo w trójdrogowe zawory regulacyjne, na których doregulowana będzie temperatura zasilania obiegów. Wytworzone ciepło będzie również wykorzystywane do przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Kompletna automatyka kotłowni (sterownik, czujniki, okablowanie) została ujęta w projekcie technologicznym. Układ należy zintegrować w BMS. Dobrany sterownik kotłowni umożliwia komunikację poprzez MODBUS TCP, natomiast pompa ciepła poprzez MODBUS RTU.

Zadanie wykonawcy instalacji automatyki i BMS:

- Stworzenie wizualizacji pracy układu

Funkcje systemu BMS:

- Możliwość zmiany podstawowych parametrów pracy układu (temperatury obiegów).
- Monitoring temperatur (odchyleń) w wybranych punktach instalacji.
- Monitorowanie pracy pompy ciepła
- Monitorowanie pracy kotła gazowego

*Uwaga: Szczegółowy opis działania wg projektu technologicznego.*

### **5.5 Monitorowanie instalacji elektrycznej**

W projekcie BMS przewidziano monitoring następujących elementów instalacji elektrycznej:

- Główny analizator parametrów sieci (MODBUS TCP)
- UPS (MODBUS TCP)

Zadanie wykonawcy instalacji automatyki i BMS:

- Stworzenie wizualizacji dla sygnałów pochodzących z analizatora i UPS w BMS.

Funkcje systemu BMS:

- Monitoring parametrów pochodzących z ww. aparatów.
- Alarmowanie o odchyleniach parametrów sieci.
- Archiwizacja.

### **5.6 Monitoring instalacji wod-kan**

W ramach projektu BMS przewidziano monitoring wybranych elementów instalacji wodno-kanalizacyjnej. Na zewnątrz obiektu zostaną wykonane przepompownie ścieków sanitarnych oraz wód deszczowych. Każda z dwóch przepompowni zostanie wyposażona przez producenta w szafę sterowniczą, która będzie umożliwiać monitorowanie pracy i awarii przepompowni. Sygnały będą zbierane do szafy BMS-01 poprzez połączenia twarodrutowe. Na odcinku od budynku do lokalizacji szafek przepompowni należy wykonać odpowiednią kanalizację teletechniczną.

## **6. Trasy kablowe**

Trasy kablowe zostały ujęte w opisie dotyczącym instalacji elektrycznych i teletechnicznych.

## 7. Normy

Nr normy	Tytuł
	<b>INSTALACJE NISKOPRĄDOWE</b>
PN-EN 50173-1:2011	Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne (oryg.)
PN-EN 50173-2:2008	Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 2: Lokale biurowe
PN-EN 50173-2:2008 /A1:2011	Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 2: Pomieszczenia biurowe (oryg.)
PN-EN 50173-3:2008	Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 3: Pomieszczenia przemysłowe
PN-EN 50173-4:2008	Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 4: Lokale mieszkaniowe
PN-EN 50173-4:2008/ A1:2011	Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 4: Zabudowania mieszkalne (oryg.)
PN-EN 50173-5:2009	Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 5: Ośrodki obliczeniowe
PN-EN 50173-5:2009/ A1:2011	Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 5: Centra danych (oryg.)
PN-EN 50174-1:2009	Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości
PN-EN 50174-1:2010/ A1:2011	Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 1: Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości (oryg.)
PN-EN 50174-2:2010	Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków
PN-EN 50174-2:2010/ A1:2011	Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków (oryg.)
PN-EN 50174-3:2005	Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 3: Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków
PN-EN 50346:2004	Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania
PN-EN 50346:2004/A1:2009	Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania
PN-EN 50346:2004/A2:2009	Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania (oryg.)
PN-EN 50310:2007	Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
PN-EN 50346:2004	Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania
PN-EN 50346:2004/A1:2009	Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania
PN-EN 50346:2004/A2:2010	Technika informatyczna -- Instalacja okablowania -- Badanie zainstalowanego okablowania
TIA/EIA-568-B	Commercial Building Telecommunication Cabling Standard
TIA/EIA-568-B.1	Commercial Building Telecommunications Cabling Standard Part. 1: General Requirements
TIA/EIA-568-B.1-1 (Addendum 1 do TIA/EIA-568-B.1)	Minimum 4-Pair UTP and 4-Pair ScTP Patch Cable Bend Radius

Nr normy	Tytuł
	<b>INSTALACJE NISKOPRĄDOWE</b>
TIA/EIA-568-B.1-3 (Addendum 3 do TIA/EIA-568-B.1)	Supportable Distances and Channel Attenuation for Optical Fiber Application by Fiber Type
TIA-568-B.1-4 (Addendum 4 do TIA/EIA-568-B.1)	Recognition of Category 6 and 850 nm Laser-Optimized 50/125 $\mu$ m Multimode Optical Fiber Cabling.
TIA/EIA-568-B.2-1 Addendum 1	Transmission Performance Specification for 4-pair 100 Ohm Category 6 Cabling
TIA/EIA-568-B.2-3 Addendum 3	Additional Consideration for Insertion Loss and Return Loss Pass/Fail Determination
TIA/EIA-568-B.3-1	
TIA/EIA-854 A	Full Duplex Ethernet Specification for 1000Mbis/s (1000BASE-TX) Operating Over Category 6 Balanced Twisted-Pair Cabling

## 8. Uwagi

Niniejszą dokumentację należy traktować łącznie - to znaczy: wszystkie rysunki wraz z częścią opisową oraz kolejnymi rewizjami.

Dokumentację projektową branży architektonicznej, konstrukcyjnej i instalacyjnej należy traktować łącznie z uwzględnieniem części rysunkowej, opisu technicznego jak i zestawienia materiałów.

W przypadku stwierdzenia jakichkolwiek niezgodności, rozbieżności lub błędów w dokumentacji natychmiastowo powiadomić projektanta.

Przed dokonaniem zakupu materiałów potwierdzić ważność aprobaty technicznej.

Dla uniknięcia niezgodności – wymiary wszystkich elementów przed wbudowaniem należy obowiązkowo sprawdzić w miejscu montażu.

W przypadku jakichkolwiek rozbieżności stanu bieżącego budowy i projektowanego należy wezwać projektanta.

Możliwe jest stosowanie materiałów lub rozwiązań projektowych zastępczych pod warunkiem nie pogorszenia ich jakości i pod warunkiem uzyskania pisemnej zgody autorów niniejszego opracowania oraz Inwestora.

Niniejszy projekt obejmuje najistotniejsze roboty związane z wykonaniem budynku. Wszelkie roboty, prace dodatkowe, czynności, materiały, rozwiązania, etc. nieopisane lub nie wymienione w poniższej dokumentacji, a konieczne do przeprowadzenia, z punktu widzenia Prawa, sztuki i praktyki budowlanej, kompletnych prac budowlanych, wykończeniowych i branżowych, etc. muszą być przewidziane przez Wykonawcę na podstawie analizy dokumentacji architektury i dokumentacji branżowej. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania, montażu i zapewnienia pełnej funkcjonalności specyfikowanych robót.

Wszystkie przejścia przez stropy i ściany oddzielenia pożarowego po ułożeniu okablowania należy wypełnić i uszczelnić systemowymi i certyfikowanymi materiałami zapewniającymi wymaganą dla konstrukcji głównej obiektu odporność pożarową

Całość instalacji w zakresie okablowania musi zostać wyraźnie opisana celem jednoznacznej identyfikacji obwodów. Sposób oznaczenia instalacji uzgodnić z Inwestorem na etapie realizacji.

Montaż urządzeń oraz ich połączenia z kablami zasilającymi/sterowniczymi/sygnalizacyjnymi wykonać zgodnie z instrukcją montażową uwzględniając uwagi oraz zalecenia producenta.

Przy zmawianiu urządzeń w szczególności branży mechanicznej oraz instalacyjnej zweryfikować dostępne zaciski przyłączeniowe na urządzeniach oraz uzgodnić z dostawcą urządzeń poprawną ilość zacisków oraz przekrój kabli zasilających zgodnie z opracowanym projektem.

Kolor wszystkich widocznych elementów instalacji i osprzętu elektrycznego należy potwierdzić z projektantem wnętrz lub Architektem przed ostatecznym zamówieniem zgodnie z opracowaną specyfikacją ujętą w opracowaniu architektonicznym.

Wykonawca systemu jest zobowiązany do przeszkolenia osób z obsługi danej instalacji.

Niniejsze opracowanie stanowi projekt opracowany w stopniu szczegółowości niezbędnym do wykonania instalacji przez doświadczonego Wykonawcę.