

OPIS TECHNICZNY

INSTALACJE SŁABOPRĄDOWE

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

- I Opis techniczny:
 - 1. Część ogólna
 - 1.1. Podstawa opracowania
 - 1.2. Zakres opracowania
 - 1.3. Cel opracowania
 - 1.4. Przepisy i normy
 - 2. Część szczegółowa
 - 2.1. Instalacja telefoniczna
 - 2.2. Instalacja okablowanie strukturalne
 - 2.3. Instalacja telewizji dozorowej
 - 2.4. Instalacja sygnalizacji włamaniowej
 - 2.5. Instalacja oddymiania klatek schodowych
 - 2.6. Instalacja BMS

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- umowa
- uzgodnienia z Inwestorem
- rysunki architektoniczne
- koordynacja międzybranżowa
- obowiązujące normy i przepisy

1.2. ZAKRES OPRACOWANIA

Tematem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji słaboprądowych w Budynku Szkoły Podstawowej w Dziekanowicach. Wszystkie zaproponowane rozwiązania elektryczne i teletechniczne są zgodne z Polskimi Normami oraz rozporządzeniami obowiązującymi na terenie Rzeczypospolitej Polskiej w chwili powstawania dokumentacji.

W zakres niniejszego opracowania wchodzi:

- Instalacja telefoniczna
- Instalacja okablowania strukturalnego
- Instalacja telewizji dozorowej
- Instalacja sygnalizacji włamaniowej
- Instalacja oddymiania klatek schodowych
- Instalacja BMS

1.3 CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest projekt budowlany instalacji słaboprądowych dla projektowanego Budynku Szkoły Podstawowej zlokalizowanego w Dziekanowicach.

1.4 PRZEPISY I NORMY

Wykaz norm związanych z tematyką urządzeń sygnalizacji pożaru:

- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych.

- Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania BN-84/8984-10.
- Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe PN-76/E-0125.
- PN-76/E-05125. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Zestaw norm: Systemy alarmowe PN-93/E-08390.
- Katalogi i wytyczne firmowe.

2.CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

2.1. INSTALACJA TELEFONICZNA

Centrala telefoniczna

Projektowana centrala telefoniczna o pojemności 20 numerów zainstalowana będzie w szafie krosowej okablowania strukturalnego BD. Wyprowadzenie wewnętrznych linii telefonicznych centrali należy zaterminować na 25-portowym panelu telefonicznym RJ-45 kat.3 w szafie BD. Poszczególne pary telefoniczne należy łączyć na styki 4-5 gniazd RJ-45 panelu telefonicznego. Połączenia linii telefonicznych do poszczególnych punktów abonenckich będą krosowane z wykorzystaniem kabli krosowych RJ45 i okablowania strukturalnego budynku.

Sugeruje się zbudowanie systemu łączności w oparciu o centralę ALCATEL OMNIPCX Enterprise. Centrala składa się z modułu centralnego i kieszeni dla kart rozszerzeń. Zastosowane oprogramowanie standardowe w zakresie grup pozwala na:

- tworzenie dowolnej ilości grup abonentów bez ograniczeń, co do liczby abonentów w grupie,
- definiowanie klas uprawnień i restrykcji dla abonentów,
- grupy konferencyjne (n x 3-stronnych konferencji w systemie),
- grupy pick-up (przejmowanie rozmów),
- grupy hunting (wyszukiwanie abonenta),
- połączenia konsultacyjne, zwrotne i brokerskie, kolejkowanie rozmów,
- intruzowanie (wejście na trzeciego), substytucja terminala,
- tranzyt operator publiczny - operator publiczny)

W zakresie książki telefonicznej:

- centralna książka telefoniczna o pojemności 6 000 rekordów,
- dostęp do centralnej książki telefonicznej jest możliwy przez wszystkich abonentów systemu jednocześnie,
- system wybierania po nazwisku / nazwie umożliwia wykonywanie połączeń poprzez wpisanie nazwiska / nazwy abonenta z klawiatury alfanumerycznej aparatu cyfrowego w zakresie elektronicznej poczty głosowej:
- system przesyłania dowolnych komunikatów tekstowych dla użytkowników aparatów cyfrowych,
- pozwala na redagowanie i przesyłanie dowolnych wiadomości tekstowych przez

użytkowników aparatów cyfrowych w zakresie systemu interaktywnej podpowiedzi głosowej:

- komunikat powitalny,
- informację i / lub muzykę w trakcie oczekiwania na połączenie,
- informację o błędach, zmianach numerów, itp.

Oraz dodatkowo: zestaw 64-ch dynamicznych, kontekstowych podpowiedzi słownych informujących na bieżąco użytkownika, w języku polskim, o dostępnych w danej chwili funkcjach centrali pełniąc rolę wbudowanej "instrukcji obsługi", dostępny dla wszystkich abonentów systemu.

Dodatkowo w skład ceny centrali wchodzi oprogramowanie administracyjno-taryfikacyjne (Alcatel OmniVista 4760). Dodatkowym ważnym elementem centrali jest modem do zdalnego serwisu, zarządzania i programowania centrali oraz do zdalnego monitorowania alarmów systemu.

Przewiduje się na terenie obiektu zamontowanie grupy aparatów analogowych oraz grupy aparatów cyfrowych. Typy aparatów będą zaopiniowane przez Użytkownika.

Internet

Projektuje się połączenie sieci LAN zainstalowanej w pomieszczeniach recepcji z Internetem. Do tego celu wykorzystane będzie łącze Internetowe typu DSL (usługa TPSA) o przepustowości wejściowej co najmniej 4Mb/s (odbiór – 4Mb/s, wysyłanie – 512Kb/s) zakończone modemem DSL przez operatora (dostawcę usług Internetowych).

Dla zapewnienia prawidłowego styku pomiędzy sieciami, a jednocześnie zabezpieczenia sieci lokalnej przed ingerencją ze strony Internetu należy zainstalować router/firewall-e.

2.2. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

W związku z szybkim rozwojem technologii informatycznych proponuje się wykonanie sieci okablowania strukturalnego zgodnego ze standardem FAST ETHERNET. Wszystkie stanowiska w pokojach biurowych oraz sali konferencyjnej wyposażone będą w tzw. punkty logiczne okablowania strukturalnego. Punkt logiczny wykonany będzie z podwójnego gniazdka ekranowanego typu RJ 45 kat.6. Do każdego gniazdka istnieje możliwość podłączenia jednego komputera oraz jednego telefonu. Sieć zostanie zbudowana jako układ gwiazdy oparty na szafie dystrybucyjnej, od której rozprowadzone będą kable czteroparowe typu UTP kat.6. Szafa okablowania strukturalnego wyposażona będzie w panele komputerowe oraz telefoniczne do zakończenia kabli horyzontalnych.. Szafa wyposażona będzie w odpowiednią ilość patch cordów. Elementy aktywne zabudowane będą w szafie. Okablowanie spełnia wymagania norm dotyczących okablowania budynków EN 50173 i ISO 11801 oraz sieci komputerowych ISO 8802,3. .Sieć spełniać będzie wymagania standardu okablowania kat.6. System oraz dobrane elementy zapewniają kompletny zestaw rozwiązań dla wykonania sieci kablowych przewidzianych do wykorzystania dla systemów przesyłania danych, głosu oraz innych w paśmie do 500 MHz. Po wykonaniu oprzewodowania należy wykonać pomiary parametrów okablowania horyzontalnego na zgodność z kategorią 6 oraz ciągłości i prawidłowości rozszycia wszystkich linii teleinformatycznych zgodnie z sekwencją EIA 568B. Pomiary wykonać testerem sieci zgodnym z normą EIA/TIA TSB67. Należy wykonać pomiary kabli wieloparowych :

- końcowe prądem stałym
- tłumienności skutecznej
- tłumienności zbliżno i zdalnoprzęsłuchowej przy jednej częstotliwości.

Projektowana, nowa centrala telefoniczna w obudowie „rack” 19”
zainstalowana będzie w szafie krosowej węzła centralnego GPD.

Wyprowadzenie wewnętrznych linii telefonicznych centrali należy zaterminować

na 25-portowym panelu telefonicznym RJ-45 kat.3 w szafie węzła centralnego. Poszczególne pary telefoniczne należy łączyć na styki 4-5 gniazd RJ-45 panelu telefonicznego. Połączenia linii telefonicznych do poszczególnych punktów abonenckich będą krosowane z wykorzystaniem kabli krosowych RJ45 i nowego okablowania strukturalnego budynku. Dokładną lokalizację szafy GPD ustalić na budowie z Użytkownikiem. Projekt okablowania strukturalnego przewiduje strukturę sieci w układzie gwiazdy. W projektowanym budynku przewiduje się budowę Głównego Punktu Dystrybucyjnego (pomieszczenie sekretariatu), w którym rozszyte zostaną wszystkie kable okablowania poziomego (okablowania do poszczególnych gniazd abonenckich). Do połączeń poziomych przewiduje się zastosowanie kabla instalacyjnego skrętkowego nieekranowanego kategorii 6 UTP w powłoce LSOH (Low Smoke Zero Halogen) o impedancji $100\pm 5\%$ i parametrach dynamicznych: Kable układać w głównych ciągach w korytku kablowym układanym w korytarzach a do gniazdek końcowych instalacje wykonywać w rurkach instalacyjnych.

Sprzęt aktywny sieci komputerowej

a) przełączniki Ethernet,

W szafie okablowania strukturalnego GPD należy zainstalować dwa 19" przełączniki sieciowe GigabitEthernet / FastEthernet:

- 1 x Przełącznik GigabitEthernet CISCO 2960G 24-porty (20x10/100/1000, 4xSFP/RJ45),
- 1 x Przełącznik FastEthernet CISCO 2960 8PoE 26-portów (24x10/100 w tym 8 portów z zasilaniem PoE, 2xSFP/RJ45 GigabitEthernet).

Przełącznik GigabitEthernet będzie głównym przełącznikiem sieci komputerowej. Do niego należy podłączyć serwery, pozostałe przełączniki FastEthernet oraz stacje robocze które wymagają bardzo dużego transferu sieciowego. Przełączniki należy łączyć wykorzystując porty GigabitEthernet. Do przełączników FastEthernet należy połączyć pozostałe stacje robocze i urządzenia sieciowe.

Zastosowanie przełączników sieciowych FastEthernet z portami PoE (Power Over Ethernet) umożliwi zasilanie podłączonych do niego urządzeń takich jak

kamery IP bądź telefony IP (opcja) za pośrednictwem kabla sygnałowego UTP.

Projektowane przełączniki będą zarządzane z wykorzystaniem przeglądarki internetowej lub odpowiedniego oprogramowania firmy CISCO. Przełączniki należy skonfigurować definiując sieci wirtualne VLAN celem optymalizacji i zabezpieczenia sieci komputerowej.

b) punkt dostępowy WiFi.

Projektuje się zainstalowanie bezprzewodowego punktu dostępowego WiFi 802.11a/b/g CISCO AP1242AG-E-K9 z anteną sufitową 2,4GHz ANT-5959 do obsługi komputerów mobilnych i innych urządzeń (pda, telefon) wymagających tego typu transmisji w korytarzach szkoły na każdej kondygnacji. Antenę zabudować na ścianie na wys. 2,5m. Do punktu WIFI doprowadzone będzie zasilanie 230 V oraz zainstalowane gniazdko RJ-45 do którego doprowadzone będzie oprzewodowanie od szafy GPD w sekretariacie.

2.3. INSTALACJA TELEWIZJI DOZOROWEJ

W budynku przewiduje się zastosowanie systemu monitoringu wizyjnego do obserwacji pomieszczeń wewnątrz budynku i na zewnątrz.

W budynku zainstalowane będą kamery w wykonaniu wewnętrznym a na zewnątrz budynku w wykonaniu zewnętrznym. Obrazy z kamer będą przekazywane do rejestratora cyfrowego zainstalowanego na parterze w pomieszczeniu do uzgodnienia z Użytkownikiem. Tam również zainstalowany zostanie monitor do podglądu obrazów z kamer.

System telewizji dozorowej ma za zadanie umożliwić ochronie obiektowej podgląd najbardziej newralgicznych punktów wokół obiektu i wewnątrz obiektu.

System dozoru wizyjnego będący tematem niniejszego opracowania ma za zadanie obserwację i rejestrację obrazu z kamer rozmieszczonych wokół niego i wewnątrz.

Punkt dozoru zlokalizowany zostanie w pomieszczeniu ochrony, dzięki czemu możliwa będzie całodobowa obserwacja. Dodatkowo system wyposażony zostanie w rejestrator obrazu z poszczególnych kamer, dzięki czemu w

sytuacjach awaryjnych możliwe będzie przeglądanie zarejestrowanych sekwencji.

Kamera wizyjna

W systemie zaplanowano wykorzystanie kamer kolorowych. Zastosowana kamery powinny spełniać następujące wymagania techniczne:

Rozdzielczość -	480 TVL
Przetwornik -	1/3"
Czułość -	0,05Lux
Napięcie zasilania -	12V DC lub 24V AC, 230VAC

Obiektywy z automatyczną przysłoną

Obiektywy współpracujące z opisanymi powyżej kamerami muszą być wyposażone w automatyczną przysłonę, umożliwiającą rejestrację obrazu przy zmieniającym się na zewnątrz natężeniu oświetlenia. Aby system spełniał wymagania użytkownika, wymagane jest zastosowanie obiektywów o ogniskowej od 2,8mm do 8mm.

Ogniskowe obiektywów należy dobrać tak, aby umożliwiały oglądanie jak największego terenu wokół budynku. Należy jednak uwzględnić możliwość zmiany ogniskowych po uruchomieniu systemu w ramach nadzoru autorskiego.

Obudowa zewnętrzna

Ponieważ część kamer umieszczona jest na zewnątrz budynku koniecznym jest zamontowanie ich w obudowach zewnętrznych. Obudowy te muszą być wyposażone w grzałkę, wentylator, termostat oraz daszek przeciwsłoneczny dla zapewnienia odpowiednich warunków pracy kamerom. Dla bezpieczeństwa obudowy te muszą być zasilane napięciem bezpiecznym, czyli 24V AC, lub 12V DC. Oczywiście decydując o zasilaniu obudów, jednocześnie określamy rodzaj zasilania kamer.

Rejestrator cyfrowy

Projektowany system dozoru wizyjnego oparty zostanie na rejestratorze cyfrowym, który może obsługiwać do 16 kamer. Rejestrator ten umożliwia

zaprogramowanie dowolnych sekwencji podglądu i rejestracji obrazu z poszczególnych kamer. Obraz z kamer oglądany będzie na monitorze, dzięki możliwości podziału obrazu na monitorze na cztery, dziewięć i szesnaście części.

Bardzo ważnym elementem, na który pozwala nam rejestrator jest możliwość ustawienia detekcji ruchu w polu widzenia kamer. Dzięki tej opcji obraz może być rejestrowany tylko w chwili wykrycia ruchu lub w sposób ciągły. Dla zapewnienia optymalnego czasu rejestracji należy zastosować rejestrator cyfrowy pozwalający na rejestrację zaistniałych zdarzeń w cyklu 1-miesięcznym.

Monitor 20"

Obserwacja obrazu z zaprojektowanych w systemie kamer wymaga zastosowania sekwencji podziału obrazu na monitorze. Dla zapewnienia minimalnej wymaganej dokładności konieczne jest zastosowanie monitora o przekątnej ekranu 20" o rozdzielczości kompatybilnej z rozdzielczością kamer tj. minimum 900 TVL.

Realizacja połączeń kablowych

Instalację przewodową sygnałową i zasilającą należy poprowadzić w kanałach kablowych lub korytkach kablowych.

Instalację sygnałową należy poprowadzić przewodem koncentrycznym 75Ohm,

a instalację zasilającą przewodem typu OMYp o przekroju minimum 2x1,5 mm².

2.4. INSTALACJA SYGNALIZACJI WŁAMANIOWEJ

Systemy SSWN przewiduje ochronę obwodową budynku, oraz zabezpieczenie pomieszczeń wewnątrz budynku

Rozmieszczenie elementów czynnych systemu będą informowały ochronę o wejściu lub wyjściu osoby niepowołanej na teren budynku. Dodatkowo zastosowanie czujek z antymaskingiem pozwoli na skuteczniejszą kontrolę sabotażu w systemie. Do programowania oraz sterowania systemem będą zastosowano klawiatury z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym .Klawiatura

instalowana będzie w dowolnym punkcie do 4-przewodowej magistrali komunikacyjnej. Podstawowymi elementami ochrony antywłamaniowej pomieszczeń będą stanowiły czujki dualne (PIR+MW z antymaskingiem) i kontaktrony.

Na zewnątrz budynku przewiduje się instalację sygnalizatorów optyczno akustycznych. Dodatkowo wewnątrz budynku zainstalowane będą też sygnalizatory wewnętrzne.

Kable systemowe będą ułożone w korytkach kablowych teletechnicznych przewidzianych do montażu w przestrzeni sufitów podwieszanych w korytarzach., w rurach instalacyjnych mocowanych na uchwytych, oraz listwach naściennych. Projekt przewiduje montaż centrali SWIN w pomieszczeniu sekretariatu szkoły budynku. Centralę jak i moduły należy zainstalować na ścianach pomieszczeń na wysokości około 1,5 m licząc od posadzki.

Projektowana centralę i moduły należy zasilić napięciem 230V i uziemić ze zbiorczej szyny uziemień. Zasilanie należy doprowadzić kablem typu YDY 3x1,5mm² z rozdzielni elektrycznej zabezpieczonej bezpiecznikiem nadprądowym typ S301 B6, uziom natomiast kablem LgY o średnicy minimum 4mm.

Jako zasilanie awaryjne wykorzystane będą akumulatory żelowe zainstalowane w centrali SWIN i modułach rozszerzeń. Przełączenie na zasilanie awaryjne systemu SWIN odbywać się będzie automatycznie po zaniku zasilania podstawowego 230V.

Sygnały alarmowe o zaistniałym zagrożeniu będą przekazywane za pomocą urządzenia UTA drogą telefoniczną lub radiową do nadrzędnej jednostki ochrony wyposażonej w stację monitorowania SMA, co umożliwi natychmiastowe reagowanie wyspecjalizowanych służb na sygnały alarmowe i uszkodzeniowe.

Odpowiednie procedury stanowiska monitorowania alarmów będą powodowały powiadomienie dozorcę obiektu na telefon komórkowy o alarmie włamaniowym. System SWIN wyposażony będzie również w przycisk napadowy, zainstalowany w sekretariacie budynku.

Opis zastosowanych urządzeń

Centrala alarmowa

Przewiduje się zastosowanie centrali alarmowej INTEGRA 128 Plus firmy SATEL. Jest to centrala programowalna posiadająca w wersji podstawowej 16 linii dozorowych, jednak z możliwością rozbudowy do 128 linii. Rozbudowa ilości linii możliwa jest poprzez dołączenie ekspanderów (modułów rozszerzeń) ośmio-liniowych wejściowych i wyjściowych oraz manipulatorów szyfrowych wyposażonych w 4 dodatkowe linie dozorowe. Centrala przyjmuje maksymalnie 16 elementów wyniesionych (ekspanderów i manipulatorów). Dzięki takiej budowie znakomicie ograniczone zostanie okablowanie systemu. Czujniki będą łączone bezpośrednio do najbliższego ekspandera czy manipulatora, natomiast połączenie tych modułów z centralą realizowane jest przy użyciu 4 przewodowej magistrali. W pomieszczeniu sekretariatu umieszczony zostanie manipulator LCD. Dzięki przyjętemu sposobowi komunikacji poszczególne moduły systemu mogą być oddalone od centrali do 1 km, a same linie dozorowe mogą mieć długość do 500m.

Nieulotna pamięć przechowuje 1000 ostatnich zdarzeń zachodzących w systemie, natomiast wbudowana drukarka termiczna pozwala na bieżąco drukować zachodzące zdarzenia.

System będzie umożliwiał lokalne obsługę (włączanie i wyłączanie z dozoru) poszczególnych podsystemów przy pomocy tzw. manipulatorów szyfrowych, rozmieszczonych przy wejściach do poszczególnych stref. Alarmy powinny być sygnalizowane lokalnie- przez -przez sygnalizatory wewnętrzne oraz zapewnić możliwość transmisji sygnałów alarmowych na zewnątrz – do stacji monitorowania lub na policję. Centralę sygnalizacyjną przewiduje się zainstalować w pomieszczeniu BMS. Instalacja SSWN oparta jest na centralce z własnym układem zasilania awaryjnego na 24h. Ochrona pomieszczeń i stref realizowana jest przy wykorzystaniu pasywnych czujek podczerwieni z antymaskingiem posiadających zabezpieczenie antysabotażowe, czujek dualnych PIR + mikrofala oraz czujników kontaktronowych montowanych w drzwiach. Włączenie lub wyłączenie z dozoru poszczególnych stref ochrony odbywać się będzie lokalnie z klawiatury manipulatora zabudowanego w pom. BMS. System SSWN przewiduje ochronę obwodową lokalu budynku.

Rozmieszczenie elementów czynnych systemu zaprojektowano w ten sposób aby informowały ochronę o wejściu lub wyjściu osoby niepowołanej na teren

budynku. Dodatkowo zastosowanie czujek z antymastingiem pozwoli na skuteczniejszą kontrolę sabotażu w systemie.

Kable systemowe będą ułożone w korytkach kablowych teletechnicznych przewidzianych do instalacji w przestrzeni sufitu podwieszanego, w rurach instalacyjnych mocowanych na uchwytych, oraz listwach naściennych.

Do załączania oraz wyłączania centrali służyć będzie manipulator LCD zabudowany przy wejściach do budynku. Sterowanie centralą dla umożliwienia wejść do stref chronionych możliwe będzie przy pomocy 2 klawiatur antywłamaniowych po wprowadzeniu odpowiednich kodów dostępu. Rejest zdarzeń przechowywany w pamięci centrali można przeglądać na podłączonej do systemu drukarce. Instalacja prowadzona będzie na głównych ciągach kablowych w korytkach instalacji teletechnicznych, poza nimi w rurkach ochronnych.

Instalacja przewodów sygnałowych systemu SWIN

Sygnał z wszystkich czujek elektronicznych i kontaktronów do modułów RIO I PSU należy prowadzić kablem YNTKSY 3x2x0,5.

Z centrali alarmowej należy poprowadzić magistrale komunikacyjne do modułów wejściowo/wyjściowych, manipulatorów szyfrowych systemu SWiN zainstalowanych w obiekcie kablem YNTKSY 3x2x0,8.

Do centrali SWiN należy doprowadzić analogowe łącze telefoniczne które umożliwi przekazanie kryterium alarmu po kablowym łączu telekomunikacyjnym do centrum monitoringu. W pobliżu centrali należy zlokalizować gniazdko sieci strukturalnej.

Sygnalizatory wewnętrzne i zewnętrzne

System wyposażony zostanie w sygnalizatory akustyczne wewnętrzne i akustyczno-optyczne zewnętrzne. Rozmieszczenie zgodnie z rysunkiem.

2.5. ODDYMIANIE KLATEK SCHODOWYCH

W obu klatkach schodowych będą zamontowane po dwa okna oddymiające. Okna będą zabudowane zgodnie z projektem architektonicznym. Projektuje się okna dymowe przystosowaną do napędu elektrycznego.

Montaż okien ujęto w części budowlanej. W niniejszej dokumentacji ujęto zasilanie siłownika wraz z jego sterowaniem. Projektuje zabudowę osobnych centralek dla klatek schodowych. Będą to uniwersalne centralki sterujące UCS- 6000 2x 8A zamontowaną na wys. 1,6m. Jedna linia 8A będzie obsługiwała siłowniki okien oraz drzwi do napowietrzania do strony północnej a druga też o wydajności prądowej 8A będzie obsługiwała siłowniki okien oraz drzwi napowietrzające od strony południowej. Do sterowania drzwiami należy zastosować siłowniki firmy D+H typu DDS 40/500.

a) zasilanie

- podstawowe – prąd zmienny

Centralka będzie podłączona do instalacji 230V, zasilanej z rozdzielni elektrycznej. Na odpływie montować wyłącznik nadmiarowo-różnicowoprądowe typu P312 (dla każdej centrali oddzielne zabezpieczenie centralki).

- rezerwowe – 24V(prąd stały)

Dla zasilania projektuje się 2 akumulatory bezobsługowe 12V/7Ah zapewniające pracę 72h (zamontowane w komplecie z centralką). Akumulatory kupuje się osobno.

b) centralka sterująca oddymiania

Projektuje się uniwersalną centralę sterującą UCS6000 pełniącą rolę centralki oddymiającej z funkcją przewietrzania. Do centralki będzie podłączony czujnik deszczu i wiatru(opcja)..

Z centralką będą współpracować:

- przyciski alarmowe oddymiania typu PO-63 montowane na wys. 1,4m,
- przycisk wentylacyjny (dla przewietrzania) montowany na wys. 1,4m,
- siłownik 24V typowy dla kłapy dymowej wg wytycznych branży architektonicznej (centralka.UCS 6000 2x8A możeysterować siłowniki kłap o poborze prądu do 8A)
- czujki optyczne dymu

Zgodnie z normą PN-B-02877_42001 (pkt.6) przy zastosowaniu urządzenia oddymiania pożarowego wymagane jest zapewnienie dopływu powietrza „uzupełniającego” poprzez otwory umiejscowione w części parterowej budynku. Spełniając ten warunek geometryczna powierzchnia otworu wlotowego powinna być co najmniej o 30 % większa niż suma geometrycznych powierzchni wszystkich otworów oddymiających, co spełnia postawiony warunek. Obliczenia te wydane są w opracowaniu branży architektonicznej. Drzwi otwierane będą elektrycznie za pomocą siłowników..

Wytyczne montażu czujek

- Przy montażu czujek należy przestrzegać następujących zasad:
- odstęp czujek od ścian i lamp nie mogą być mniejsze niż 0.5m
 - jeżeli w pomieszczeniu występują podciągi, belki, lub przebiegające pod stropem kanały w odległości mniejszej niż 15 cm od stropu, to odległość czujek od tych elementów nie powinna być mniejsza niż 0.5m
 - odstęp poziomy i pionowy od urządzeń lub materiałów składowych nie może być mniejszy niż 0.5m .
 - odstęp czujki od stropu powinien wynosić 3 do 5 cm .

Okablowanie systemu

Instalację należy wykonać po ułożeniu instalacji rurowych i instalacji elektrycznej. System pracować będzie na napięciu 24V prądu stałego. Podobnie rozwiązano podłączenie sterowania i sygnalizacji dla pozostałych urządzeń przeciwpożarowych. Podstawowym typem kabla dla linii dozorowych systemu połączenie czujek dymowych jest kabel telekomunikacyjny typu YnTKSYekw 1x2x1 mm Jest to kabel koloru czerwonego, w powłoce z polwinitu nie rozprzestrzeniającego ognia, z izolacją z PCW, z pojedynczą skrętką dwużyłową otoczoną wspólnym ekranem. Budowa taka zapewnia kablowi optymalne parametry elektryczne, mechaniczne i pożarowe.

Instalacja sterowań pożarowych wykonana będzie na niezależnych pętlach przewodem HTKSHekw o odporności pożarowej PH90. Kable te stosuje się ze względu na specyficzne właściwości umożliwiające w przypadku wystąpienia pożaru podtrzymanie funkcji kabla tj. zapewnienie transmisji danych oraz dopływu energii elektrycznej do urządzeń przez wymagany stosownymi przepisami czas 90min. Kabel ten nie rozprzestrzenia płomienia, emisja dymu jest bardzo niska, a wydzielane gazy są nietoksyczne i niekorozyjne. Pozostałe sterowania tj. od centralek oddymiania do siłowników tj. urządzenia wymagające dostarczenia energii na czas pożaru będą wykonywane przewodem HDGs 3x1(1,5,2,5)mm² lub HTKSH. Wszystkie przewody sterujące o odporności pożarowej prowadzone będą na metalowych uchwytach mocowanych (min. co 30cm w poziomie i min co 50 cm w pionie). Mocowanie do konstrukcji przy pomocy certyfikowanych dybli i stalowych kołków rozporowych w certyfikowanym systemie mocowań. Przewód nie może podlegać obciążeniom mechanicznym, także w czasie pożaru.

Wszystkie połączenia wykonać zgodnie ze schematem blokowym połączeń.

Przewietrzanie

Uniwersalna centrala sterująca UCS4000 pełni również rolę centrali przewietrzającej, z którą będą współpracowały czujki deszczu i wiatru (zamontowane na dachu - opcja).

Czujki te będą automatycznie zamykały okna dymowe (w przypadku zbliżającego się deszczu lub zbyt silnego wiatru), które zostały otwarte w celu przewietrzania klatki schodowej.

Przewietrzania będzie realizowane poprzez przyciski zabudowane obok central oddymiania na klatkach schodowych.

Na ostatniej kondygnacji klatki schodowej przewiduje się zainstalowanie uniwersalnej centrali sterującej UCS4000, która będzie pełniła rolę centrali oddymiająco-przewietrzającej. Centrala ta będzie wpięta bezpośrednio do linii dozoru wg załączonego schematu.

Na klatce schodowej przewidziano ręczne ostrzegacze pożarowe konwencjonalne typu PO-63 podłączone bezpośrednio do centrali UCS4000 na klatce.

Przyciski zapewniają możliwość ręcznego uruchomienia sygnalizacji pożarowej przez osobę, która zauważyła pożar.

3 .UWAGI KOŃCOWE

3.1 Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz instrukcjami dostarczonych urządzeń producenta.

4.SYSTEM BMS

Zakres projektu

Niniejszy projekt obejmuje układy sterowania i/lub monitorowania instalacji i urządzeń przewidzianych do włączenia do systemu zarządzania budynkiem (BMS).

Zakres projektu obejmuje:

- Monitorowanie central wentylacyjnych (MODBUS)
- Sterowanie i monitorowanie klimakonwektorów (LON)
- Monitorowanie CO2 i temperatury w pomieszczeniach dydaktycznych
- Sterowanie pracą regulatorów VAV
- Monitorowanie węzła cieplnego (pomp ciepła)
- Sterowanie oświetleniem

Opis ogólny systemu

Podstawowym celem systemu automatyki i BMS jest zapewnienie automatycznego sterowania i/lub monitorowania instalacji mechanicznych, elektrycznych i teletechnicznych. System automatyki i BMS będzie zapewniać utrzymanie wymaganych parametrów pracy instalacji, optymalizację zużycia energii oraz kosztów eksploatacji poszczególnych instalacji m.in. dzięki wykorzystaniu danych z różnych systemów i odpowiednim zarządzaniu pracą instalacji a także raportowaniu o stanach i parametrach pracy instalacji. Z uwagi na dużą liczbę różnych instalacji włączanych do BMS, system BMS umożliwi zdalny dostęp do danych dla różnych upoważnionych użytkowników.

Projektowany system automatyki i BMS będzie oparty o powszechnie stosowane, otwarte standardy komunikacyjne: BACnet, LonWorks oraz Modbus, wykorzystywane na poziomie obiektowym oraz sieć TCP/IP na poziomie zarządzania.

Jako rozwiązanie referencyjne przyjęto system SmartStruxure firmy Schneider Electric.

Podstawowe elementy systemu automatyki i BMS:

- Serwer BMS z zainstalowanym systemem operacyjnym i licencjami oprogramowania BMS dla serwera i stacji roboczych (StruxureWare Building Operation)
- Stacja robocza BMS z zainstalowanym systemem operacyjnym, przeglądarką internetową, wyposażone w monitor LCD, klawiaturę i drukarkę
- Serwery automatyki (AS), wyposażone w interfejsy TCP/IP, z możliwością podłączenia modułów wejść/wyjść, z portami komunikacyjnymi umożliwiającymi integrację sterowników obiektowych i pomieszczeniowych wyposażonych w interfejsy LonWorks, BACnet i Modbus
- Swobodnie programowalne sterowniki obiektowe (TAC Xenta), wyposażone w interfejsy LonWorks, z wbudowanymi wejściami/wyjściami i możliwością podłączenia zdalnych modułów wejść/wyjść
- Urządzenia obiektowe automatyki, niezbędne do realizacji funkcji sterowania i monitorowania m.in. czujniki temperatury, CO2
- Wszystkie sterowniki systemu BMS zostaną zamontowane na szynach DIN w rozdzielnicach elektrycznych przewidzianych w projekcie branży elektrycznej.

Specyfikacja techniczna elementów systemu automatyki i BMS

Serwer i stacje robocze BMS

Centralną jednostką zarządzającą systemem BMS jest serwer współpracujący z lokalnymi i zdalnymi stacjami roboczymi BMS, które pełnią rolę interfejsów dla użytkowników systemu BMS. Dedykowany komputer będący serwerem BMS zostanie zainstalowany w szafie okablowania strukturalnego zlokalizowanej w sekretariacie. Istnieje możliwość zastosowania dodatkowego serwera raportów BMS. Podstawowa stacja robocza systemu BMS będzie zlokalizowana w pomieszczeniu wskazanym przez użytkownika. Ilość i lokalizacje dodatkowych stacji roboczych BMS będą określone przez użytkownika na etapie realizacji. Zarówno serwer jak i stacje robocze będą zasilane z UPS, zapewniającego podtrzymanie zasilania przez minimum 30 minut.

Parametry dla sprzętu komputerowego serwera BMS:

- procesor min 2 GHz (zalecane: 4 GHz)
- pamięć operacyjna min 4 GB RAM (zalecane: 8 GB RAM)
- dysk twardy min 500 GB
- system operacyjny min Microsoft Windows 7 Pro 64 bit (zalecane: Windows Server 2008 R2 64 bit)
- licencja Microsoft SQL Server 2008 Standard (dla potrzeb serwera raportów)
- licencja Microsoft .Net 4.0

Parametry dla sprzętu komputerowego serwera raportów BMS (o ile występuje oddzielnie):

- procesor min 2 GHz (zalecane: 4 GHz)
- pamięć operacyjna min 6 GB RAM (zalecane: 8 GB RAM)
- dysk twardy min 500 GB
- system operacyjny Microsoft Windows Server 2008 R2 64 bit
- Microsoft SQL Server 2008 Standard
- Microsoft .Net 4.0

Parametry dla sprzętu komputerowego stacji roboczej BMS:

- procesor min 2 GHz
- pamięć operacyjna min 4 GB RAM
- dysk twardy min 20 GB
- system operacyjny Microsoft Windows 7 Pro (32 lub 64 bit) lub Windows Server 2008
- przeglądarka internetowa w wersji zgodnej z wersją oprogramowania BMS
- monitor LCD, rozdzielczość min 1024 x 768

- klawiatura
- mysz

Licencje oprogramowania BMS

Licencje oprogramowania BMS nie będą ograniczone czasowo ani pod względem ilości zmiennych w systemie. Licencje oprogramowania BMS zapewniają dostęp do BMS przez sieć IP dla użytkowników lokalnych oraz przez sieć Web, dla 10 użytkowników jednocześnie. Oprogramowanie BMS wykorzystuje standardy HTTP i HTTPS, co zapewnia bezpieczeństwo przesyłanych danych. Dodatkowo oprogramowanie BMS umożliwia wysyłanie wiadomości e-mail i korzystanie z webserwisów (usług sieciowych) do pobierania i przesyłania danych (np. prognoz pogody, wymiany danych między systemami).

Podstawowe cechy oprogramowania BMS:

- wizualizacja pracy poszczególnych instalacji za pomocą dynamicznych grafik dostosowanych do preferencji poszczególnych użytkowników; grafiki są tworzone i edytowane za pomocą wbudowanego edytora graficznego; edytor graficzny zapewnia importowanie obiektów graficznych z różnych formatów (m.in. formatów .jpg i .dwg); możliwe jest programowanie sposobu działania grafiki, np. tworzenie animacji; animacja może uwidaczniać zmiany w systemie i ułatwiać nawigację; edytor wykorzystuje techniki skalowanej grafiki wektorowej (użytkownicy mogą powiększać widok w celu zobaczenia szczegółów, bez utraty przejrzystości), edytor umożliwia pisanie i zastosowanie skryptów wykonywanych w ramach grafiki
- zarządzanie alarmami poprzez sygnalizowanie, obsługiwanie (odznaczanie kolorami, filtrowanie, grupowanie, przypisywanie do konkretnych użytkowników) oraz archiwizację stanów alarmowych; komunikaty alarmowe, w języku polskim lub angielskim, będą wyświetlane wg priorytetów alarmów (np. pierwszy alarm pożarowy, drugi alarm bezpieczeństwa, itd.) oraz w kolejności chronologicznej (pierwsze są komunikowane alarmy najwcześniej zgłoszone); system będzie posiadać możliwość buforowania wszystkich alarmów zgłaszanych jednocześnie; tryb obsługi alarmów będzie aktywny zarówno w przypadku pracy jak i braku pracy operatora; komunikaty alarmowe będą wyświetlane w osobnym okienku dialogowym i zawierać komunikat dający operatorowi dokładną informację o przyczynie alarmu; dodatkowo tekst alarmu będzie pojawiać się bezpośrednio na konkretnej grafice; osobnym kolorem będą zaznaczane alarmy niepotwierdzone i potwierdzone przez operatora; dla wybranych alarmów wymagana jest funkcja umożliwiająca podanie przez operatora przyczyny alarmu i informacji o podjętym działaniu; informacje będą przechowywane w rejestracji zdarzeń historycznych
- odczyt i rejestracja trendów rejestrowanych wartości; możliwe będą dwa rodzaje prezentacji danych: wykres wartości rejestrowanych na bieżąco (on line) oraz wykres na podstawie zarejestrowanych danych (off line); trendy będą wyświetlane na wykresach (w celu porównania na jednym wykresie może być wyświetlone wiele serii danych dla różnych punktów fizycznych lub wyliczeniowych); rejestracje mogą być także przedstawiane w postaci tabelarycznej
- generowanie raportów 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; będzie możliwość wydruku okresowego raportów, sterowanego zdarzeniami czasowymi lub alarmami; raporty będą

zachowywane w bazie danych systemu oraz eksportowane do formatów MS Excel, MS Word i pdf

- archiwizacja danych; oprogramowanie zawiera standardowe procedury tworzenia kopii zapasowych na dysku archiwalnym "on-line", tzn. bez interweniowania w pracę systemu; dane będą automatycznie zapisywane na dysku twardym serwera BMS; archiwizacja może się odbyć na żądanie operatora lub w stałym zdefiniowanym wcześniej interwale czasowym; bufor zdarzeń jest limitowany jedynie do pojemności dysku komputera.
- możliwość dostępu do systemu BMS dla użytkowników na różnych poziomach (np. programista, administrator systemu, serwis); każdy użytkownik będzie mieć przydzielone swoje dane identyfikacyjne i hasło; administrator systemu będzie mieć możliwość określenia dla każdego operatora odpowiedniego zakresu; uprawnienia będą określać jego możliwości w zakresie wykonywania określonych operacji i poleceń w systemie (może tylko oglądać, zmieniać, dodawać, usuwać obiekty, forsować tryby pracy urządzeń, blokować alarmy itp.); uprawnienia będą decydować też o tym jakimi obiektami systemu może zarządzać dany użytkownik
- możliwość programowania harmonogramów czasowych z rocznym wyprzedzeniem zarówno dla funkcji włączania i wyłączania jak również wartości analogowych, możliwość tworzenia dodatkowych kalendarzy definiujących odstępstwa od standardowych harmonogramów czasowych
- możliwość rozbudowy systemu o nowe elementy (możliwość wykrywania nowych urządzeń w sieci i automatycznego tworzenia ich odpowiedników w systemie)
- możliwość tworzenia kopii zapasowej systemu i przywracania systemu z kopii baz danych serwera,
- możliwość aktualizacji i konfiguracji oprogramowania dowolnego sterownika w sieci online (bez przerywania innych jego zadań)
- możliwość wyboru metody programowania (środowisko graficzne lub skrypty)
- możliwość integracji instalacji i urządzeń wykorzystujących standardowe protokoły komunikacyjne (BACnet, LonWorks, Modbus)

Serwery automatyki (sterowniki sieciowe)

System automatyki i BMS będzie wykorzystywać serwery automatyki, komunikujące się ze sobą oraz z serwerem BMS i stacjami roboczymi BMS w budynku poprzez sieć TCP/IP. Serwer automatyki umożliwia bezpośrednie logowanie w celu konfiguracji, uruchamiania, sterowania i monitorowania oraz podłączonych do niego sterowników obiektowych. Serwer automatyki posiada możliwość jednoczesnej komunikacji przy pomocy każdego z otwartych protokołów komunikacyjnych: BACnet, LonWorks i Modbus.

Sterowniki sieciowe umożliwiają dostęp przez sieć IP dla użytkowników lokalnych oraz przez sieć Web, dla 10 użytkowników jednocześnie. Sterowniki wykorzystują standardy HTTP i HTTPS co zapewnia bezpieczeństwo przesyłanych danych oraz wykorzystują standard SMTP do wysyłania wiadomości e-mail.

Serwery automatyki posiadają nieulotną pamięć typu flash, przeznaczoną na aplikacje i dane historyczne oraz na kopie zapasowe, co umożliwia zabezpieczenia danych przed uszkodzeniem, utratą lub niezamierzonymi zmianami.

Sterowniki sieciowe i moduły wejść/wyjść są montowane na podstawach przyłączeniowych, do których podłączane jest zasilanie i okablowanie sterownicze. Sterowniki i moduły są łatwo montowane i demontowane, bez konieczności odłączania zasilania i okablowania sterowniczego i montowania na etapie prefabrykacji szaf i sprawdzania połączeń po podłączeniu.

Podstawowe cechy sterowników sieciowych:

- sterownik swobodnie programowalny z możliwością podłączenia modułów wejść/wyjść
- możliwość automatycznego adresowania modułów wejść/wyjść
- zegar czasu rzeczywistego z podtrzymaniem baterijnym do 30 dni
- port komunikacyjny TCP/IP
- możliwość integracji sterowników i urządzeń obiektowych wyposażonych w interfejsy LonWorks FT-10 oraz BACnet (MS/TP i IP) i/lub Modbus (RS i IP)
- możliwość wyboru metody programowania (środowisko graficzne lub skrypty)
- możliwość wykonywania kopii zapasowych z użyciem lokalnego zapisu na komputerze lub w sieci
- możliwość dzielenia aplikacji na wiele niezależnych zadań pracujących równolegle z różnymi czasami pętli programowych
- możliwość tworzenia lokalnej bazy danych ze wszystkimi jej obiektami jak na serwerze głównym (m.in. porty, punkty, grafiki, trendy, wykresy, programy czasowe itp.) z dostępem zarówno z poziomu stacji roboczej jak i stacji webowej

Sterowniki obiektowe

Sterowniki będą realizować programy sterujące, zarządzać podłączonymi do nich modułami wejść/wyjść, alarmami, rejestracjami i programami czasowymi a także komunikacją z innymi sterownikami obiektowymi. Wszystkie sterowniki obiektowe będą umożliwiać bezpośrednią komunikację z siecią LonWorks i posiadają certyfikat LonMark. Sterowniki będą wymieniać dane (tzn. wszystkie dostępne punkty fizyczne i wyliczalne) za pośrednictwem standardowych zmiennych sieciowych SNVT.

Każdy ze sterowników i przynależnych mu modułów wejść/wyjść będzie obejmować wszystkie punkty wejścia/wyjścia niezbędne do realizacji przewidzianej aplikacji oraz wejścia/wyjścia zapasowe do rozbudowy. W projektowanym rozwiązaniu nie dopuszcza się stosowania oddzielnych sterowników do realizacji pętli regulacyjnych przynależnych do jednego układu sterowania.

Sterowniki i moduły wejść/wyjść będą skonfigurowane w taki sposób, aby wszystkie wejścia i wyjścia przynależne do jednego obiektu, a także cały algorytm sterowania znajdowały się w jednym mikroprocesorze, co zapewni niezależną od sieci, oddzielną zamkniętą pętlę bezpośredniej regulacji cyfrowej. Parametry elektryczne i wyskalowanie wejść odpowiadają

parametrom sygnałów wyjściowych zastosowanych czujników, przetworników, sygnalizatorów, impulsatorów itp.

Każdy ze sterowników posiada własny zegar czasu rzeczywistego, automatycznie synchronizowany w ramach systemu BMS oraz niezależne podtrzymanie pamięci RAM minimum 72 godziny.

Sterowniki i moduły wejść/wyjść są montowane w podstawach przyłączeniowych, instalowanych na szynach DIN, co umożliwia dokonanie sprawdzenia połączeń bez udziału sterowników i modułów, zapobiega możliwości uszkodzenia także na etapie prefabrykacji i montażu oraz zapewnia łatwy demontaż i montaż w przypadku konieczności wymiany.

Sterowniki posiadają wskaźniki diodowe sygnalizujące zasilanie, pracę programu i niektóre stany awaryjne sterownika. Moduły sterowników mają diody wskazujące status komunikacji z jednostką główną. Wszystkie wskaźniki diodowe mają być widoczne bez zdejmowania obudowy sterownika.

Sterowniki będą zaprogramowane do bezpośredniego sterowania cyfrowego instalacji grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz monitoringu instalacji z zapewnieniem wzajemnej komunikacji typu peer-to-peer z innymi sterownikami. Programy aplikacyjne sterowników swobodnie programowalnych będą zawierać wszystkie informacje potrzebne do realizacji funkcji wykonywanych przez sterownik. Aplikacja sterownika zawiera swobodnie definiowane zależności programowe. Sterownik umożliwia załadowanie programów aplikacyjnych i konfiguracji sieciowej poprzez sieć komunikacyjną z poziomu stacji roboczej systemu BMS. System operacyjny sterownika, program aplikacyjny i dane będą przechowywane w nieulotnej pamięci.

W skład programu aplikacyjnego sterownika będą wchodziły:

- Funkcje sterownicze i regulacyjne (algorytmy PID, regulacja kaskadowa, kompensacja wartości zadanej od temperatury zewnętrznej i czasu itp.).
- Programy czasowe opisujące sposób działania zadeklarowanych punktów, to znaczy określające czasy zmian wartości poszczególnych parametrów oraz czasy załączenia i wyłączenia sterowanych urządzeń. Zmiana czasu z letniego na zimowy i odwrotnie będzie odbywała się automatycznie.
- Funkcje alarmowe umożliwiające odebranie komunikatów o wszystkich alarmach generowanych w urządzeniach oraz wszystkich komunikatów awaryjnych generowanych w systemie. Komunikat alarmowy powinien informować o niedozwolonej zmianie stanu monitorowanych parametrów oraz dacie i czasie jej wystąpienia. Wielkość sygnału powinna być porównywana z wartościami granicznymi i w przypadku ich przekroczenia, ma być wygenerowany alarm. Alarm ma być generowany z określonym opóźnieniem, zabezpieczającym przed zbędnym alarmowaniem przy chwilowych przekroczeniach wartości granicznych.
- Rejestracje wybranych punktów analogowych lub binarnych i zapamiętywanie ich wartości. W przypadku przekroczenia zawartości pamięci, kasowane będą najstarsze dane, które będą nadpisywane wartościami bieżącymi. Przy rejestracji trendów punktów binarnych sterownik będzie zapamiętywał każdą zmianę stanu. Przy rejestracji trendów wielkości analogowych, gdy jej wartość zmieni się o definiowaną wielkość zadaną, sterownik zapamięta nową wartość analogową i czas zdarzenia.

Urządzenia peryferyjne

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą odpowiednio dobrane do możliwości i wymogów sterowników tak, aby przekazywanie sygnałów pomiarowych i sterujących odbywało się właściwie, z odpowiednią dokładnością i bez zakłóceń.

Czujniki temperatury są dedykowane do zastosowań w instalacjach HVAC. Typy czujników są indywidualnie dobrane do wymogów instalacji i będą zapewniać należyłą dokładność odczytu wielkości mierzonej. Przetworniki ciśnienia, różnicy ciśnień, wilgotności, zawartości CO₂ będą miały sygnał wyjściowy 0-10V

Siłowniki przepustnic powietrza są przystosowane do współpracy z danym typem i wielkością przepustnicy. Podstawowe parametry siłowników: elektryczne, zasilanie 24V AC, sterowanie sygnałem on-off lub 0(2)...10V w zależności od przeznaczenia przepustnicy..

Zakres robót dla Wykonawcy systemu automatyki i BMS

Zakres prac obejmuje dostawę i montaż w pełni przetestowanego, wyregulowanego i ukończonego systemu automatyki i BMS

Niniejszy opis dotyczący dostaw i prac stanowi wytyczne dla Wykonawcy systemu. Wykonawca ma obowiązek wykonać wszystkie powierzone mu prace z należyłą starannością, zgodnie ze sztuką budowlaną i w oparciu o fabrycznie nowe urządzenia i materiały. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się ze wszystkimi dostępnymi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji, w tym projektami innych branż z uwagi na powiązania systemowe. Sprawdzanie dokumentów, kontrole i testy omówione w niniejszej specyfikacji oraz zatwierdzenie projektu nie zwalniają Wykonawcy od odpowiedzialności za zgodność z przepisami, prawidłowe funkcjonowanie całości systemu i każdej jego części.

Zakres prac wynika z projektu wykonawczego systemu automatyki i BMS, odpowiednich norm i przepisów, wymagań Inwestora oraz koordynacji międzybranżowej. Roboty obejmują wszelkie materiały i robociznę wymaganą dla ukończenia prac związanych z instalacją w taki sposób, by była ona gotowa do eksploatacji.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z projektem wykonawczym, zatwierdzonym do realizacji. Wszelkie odstępstwa oraz ewentualne zmiany w zastosowanym osprzęcie lub urządzeniach muszą być uzgadniane z Inwestorem. Wykonawstwo prac montażowych musi być prowadzone przez osoby posiadające uprawnienia do realizacji tego typu robót.

Przy wykonywaniu robót należy stosować wyroby o właściwościach użytkowych umożliwiających spełnienie wymagań podstawowych oraz dopuszczonych do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie a w szczególności:

- materiały budowlane, właściwie oznaczone, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- wyroby dla których dokonano oceny niezawodności i wydano certyfikat zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, wyroby budowlane umieszczone w wykazie

wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych wg tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej.

W zakres prac Wykonawcy systemu automatyki i BMS wchodzi m.in.:

- dostawa i montaż urządzeń peryferyjnych systemu automatyki i BMS
- dostawa i montaż koryt kablowych, podwieszeń oraz konstrukcji przeznaczonych wyłącznie dla potrzeb systemu automatyki i BMS
- dostawa i ułożenie przewodów kablowych
- dostawa i montaż serwerów automatyki, sterowników obiektowych, modułów wejść/wyjść
- dostawa i podłączenie sprzętu komputerowego dla serwera i stacji roboczych BMS
- dostawa i instalacja licencji oprogramowania systemu BMS, utworzenie bazy danych, wykonanie grafik, raportów i konfiguracji
- szkolenie użytkownika
- wykonanie prób, uruchomień i testów
- wykonanie oznakowania
- wykonanie dokumentacji powykonawczej

Założenia koordynacyjne:

- Centrale wentylacyjne zostaną wyposażone przez dostawców we własne układy automatyki, w tym sterowniki z interfejsami Modbus MS/TP lub RTU, skonfigurowane do pracy z systemem BMS, lista sygnałów udostępnianych dla systemu BMS będzie przedstawiona Inwestorowi do akceptacji
- Klimakonwektory zostaną wyposażone w sterowniki z protokołem komunikacyjnym LON
- Wszelkie urządzenia współpracujące z systemem BMS muszą posiadać możliwość komunikacji LON, BACNET, MODBUS, MBUS lub odebrania sygnałów „twardo drutowych” (wej/wyj analogowe, cyfrowe).

Próby i uruchomienie

Zakres wykonania systemu automatyki i BMS obejmuje dostawę i montaż w pełni przetestowanego, wyregulowanego i ukończonego systemu. Należy przetestować wszystkie alarmy i sygnały (cyfrowe wejścia / wyjścia lub wejścia analogowe) stanowiące część systemu BMS. Dla poprawnego przetestowania sygnałów wykonawca systemu BMS będzie się stosował do odpowiedniej procedury prowadzenia testów.

Wykonawca automatyki ponosi odpowiedzialność za ocenę dynamiki systemu oraz stałych czasowych różnych pracujących instalacji tak, by każdy regulator PID (obwód sterujący) w

systemie stabilizował się w możliwie najkrótszym czasie. Wykonawca instalacji przeprowadzi próby działania instalacji grzewczej, wentylacyjnej i chłodniczej objętych niniejszym projektem. Po próbach działania i dokonaniu regulacji wykonawca wypełni sprawozdanie osobno dla każdej instalacji.

Znakowanie

Wszystkie elementy systemu automatyki i BMS należy dokładnie oznakować. Znakowanie bazuje na adresach i terminach podanych w systemie BMS. Kable BMS należy znakować po obu stronach niepowtarzalnym adresem (numerem etykiety). Szafy automatyki należy oznakować na zewnątrz oraz wewnątrz. Każdy element systemu BMS, jak termostaty, czujniki i liczniki, należy oznakować w pobliżu elementu. Napisy na elementach oznakowania powinny być wykonane w języku polskim.

Testy

Wymagane testy obejmują, m.in., następujące prace:

- Kontrola wykonania pod względem zgodności z zatwierdzoną dokumentacją;
- Kontrola wykonawstwa mechanicznego;
- Kontrola połączeń głównych, sterujących i pomiarowych;
- Pomiary stanu izolacji i skuteczności zerowania;
- Testy rozruchu i funkcjonalne dla central wentylacyjnych i wentylatorów, silników pomp, falowników oraz innych urządzeń elektrycznych zasilanych z rozdzielnic zasilających sterowniczych automatyki
- Testy funkcjonalne dla każdego sterownika (działanie aplikacji, alarmów, działanie zabezpieczeń, nastawy, programy czasowe, bloki funkcjonalne minimalizowania zużycia energii, itp.).
- Symulacja przerwy w zasilaniu podstawowym;
- Symulacja przerwy w zasilaniu awaryjnym.
- Symulacja alarmu pożaru w strefach.

Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca we własnym zakresie opracuje dokumentację powykonawczą i przekaże ją po zakończeniu prac. Dokumentacja powykonawcza będzie zawierać m.in.:

- Rysunki warsztatowe na papierze i w wersji cyfrowej rozdzielnic zasilających-sterowniczych, przebiegi tras kablowych, szczegóły detali instalacji.
- Opis / rysunki zasady działania systemu;
- Opis zasady działania aplikacji wszelkich sterowników.
- Gwarancje, atesty, dowody zakupu oraz inne dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami

- Protokoły prób i pomiarów w tym pomiary rezystancji kabli oraz skuteczności zerowania odpływów.
- Procedury alarmowe na wypadek uzyskania poszczególnych typów alarmów.
- Protokoły z testów funkcjonalnych systemów automatyki i urządzeń zasilanych z rozdzielnic zasilająco-sterowniczych automatyki.
- Protokoły szkoleń personelu Użytkownika.
- Listę producentów i dostawców urządzeń zainstalowanych w obiekcie a w tym rekomendowaną listę części zapasowych i zamiennych.
- Karty katalogowe w języku polskim zastosowanych elementów.