



PROJEKT WYKONAWCZY
SYSTEM BMS
DLA
SZPITALA SPECJALISTYCZNEGO IM. ŚWIĘTEJ RODZINY
W WARSZAWIE

ADRES
INWESTYCJI: **Szpital Specjalistyczny im. Świętej Rodziny**
ul. Madalińskiego 25
02 – 544 Warszawa

INWESTOR: **Szpital Specjalistyczny im. Świętej Rodziny**
ul. Madalińskiego 25
02 – 544 Warszawa

WYKONAWCA:



ul. Solankowa 4 m 24
02 – 939 Warszawa

Zespół projektowy:

OPRACOWAŁ:

inż. Piotr Czernicki

PROJEKTANT:

mgr inż. Dariusz Jastrzębski - uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych bez ograniczeń Wa-346/02

SPRAWDZAJĄCY:

inż. Waldemar Lasek - uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych bez ograniczeń SLK/IE/7692/02

Lipiec 2013



SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

TABELA ZMIAN	3
STOSOWANIE WYROBÓW INNYCH PRODUCENTÓW.....	4
ZAŁĄCZNIKI FORMALNO-PRAWNE	5
UPRAWNIENIA PROJEKTANTA.....	5
WPIS DO IZBY PROJEKTANTA	6
UPRAWNIENIA SPRAWDZAJĄCEGO.....	7
WPIS DO IZBY SPRAWDZAJĄCEGO.....	8
INFORMACJE OGÓLNE	9
PRZEDMIOT OPRACOWANIA	9
MATERIAŁY WYJŚCIOWE	9
OPIS OGÓLNY	9
PRZEPISY I NORMY	11
AUTOMATYKA HVAC I BMS	12
WSTĘP.....	12
ZAŁOŻENIA DLA AUTOMATYKI HVAC I BMS.....	14
<i>Instalacja wentylacji bytowej i klimatyzacji</i>	<i>15</i>
<i>Instalacja elektryki</i>	<i>16</i>
<i>Instalacja chłodnicza.....</i>	<i>17</i>
<i>Instalacja grzewcza- węzeł ciepła oraz kotłownię.....</i>	<i>17</i>
<i>Instalacja wod-kan</i>	<i>18</i>
<i>Inne instalacje</i>	<i>19</i>
<i>System wzmocnienia sygnały GSM</i>	<i>20</i>
MONITORING WIZYJNY	21
<i>Rejestratory.....</i>	<i>22</i>
<i>Kamery</i>	<i>23</i>
<i>Zaawansowana technologia analizy obrazu w kamerach</i>	<i>31</i>
<i>Urządzenia aktywne.....</i>	<i>33</i>
<i>Integracja sytemu CCTV z bazą danych BMS</i>	<i>38</i>
ZAKRES PRAC I ODPOWIEDZIALNOŚCI WYKONAWCY.....	39
STEROWNIKI CYFROWE DDC	40
PROGRAM APLIKACYJNY STEROWNIKÓW	41
<i>Algorytm działania centrali wentylacyjnej.....</i>	<i>42</i>
<i>Algorytm sterowania oświetleniem</i>	<i>48</i>
MINIMALIZACJA ZUŻYCIA ENERGII	49
MAGISTRALA KOMUNIKACYJNA	51
SZAFY ZASILAJĄCO- STERUJĄCE	52
APARATURA OBIEKTOWE	53
PRZEWODY I TRASY KABLOWE	54
WSPÓŁPRACA Z SYSTEMEM SSP.....	54
ZATWIERDZENIE MATERIAŁÓW URZĄDZEŃ	54
WYMAGANIA ODBIOROWE.....	55
DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA.....	56
KOMPUTEROWY SYSTEM ZARZĄDZANIA BMS.....	58
WYMAGANIA OGÓLNE	58
DEDYKOWANA SIEĆ ETHERNET DLA POTRZEB SYSTEMU BMS	58
INSTALACJA.....	59



FUNKCJONALNOŚĆ STACJI ROBOCZEJ BMS	71
INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	73
RYUNKI I SCHEMATY ELEKTRYCZNE SZAF	75



Tabela Zmian

L.P.	RODZAJ ZMIANY W BRANŻY	BRANŻE WYMAGAJĄCE UZGODNIEN	UZGODNIENIA MIĘDZYBRANŻOWE	ZATWIERDZENIE ZMIAN	UWAGI



Stosowanie wyrobów innych producentów

Przedsięwzięcie inwestycyjne przewidziane jest do realizacji w ramach Prawa Zamówień Publicznych. W związku z tym powyższy projekt nie przywołuje typów/producentów zastosowanych materiałów i urządzeń, ograniczając się do podania wymagań w zakresie parametrów technicznych.

Ze względu na specyfikę systemu zarządzania budynkiem BMS, unikalność przyjętych rozwiązań i konieczność ukończenia projektu w formie zamkniętej wymusza pokazanie w projekcie rozwiązań w oparciu o konkretne dane techniczne i technologię. Ponieważ w budynku szpitalnym są już obecne urządzenia (centrale wentylacyjne) z protokołem komunikacji LonWorks do nadrzędnego systemu zarządzania budynkiem to Zamawiający wymaga zastosowania tego protokołu w całym systemie BMS.

Wymienione w projekcie typy i markę urządzeń automatyki należy traktować jako referencyjne, które w fazie realizacji inwestycji mogą być zmienione na produkt równoważny, pod warunkiem zastosowania urządzeń o równoważnej jakości oraz parametrach technicznych.

W wypadku dokonania zmiany urządzeń w stosunku do przyjętych w projekcie konieczne będą zmiany w dokumentacji (szczególnie dotyczące sposobu podłączenia do sterowników, topologii sieci BMS etc.) W wypadku wprowadzenia przez wykonawcę takich zmian ich wprowadzone do dokumentacji pozostaje po stronie wykonawcy systemu.



Załączniki formalno-prawne

Uprawnienia projektanta

WOJEWODA MAZOWIECKI

Warszawa, dnia 04.12.2002 r.

Nr ewid.uprawnień: Wa-346/02

DECYZJA NR 307 /U/02

Na podstawie art. 13 i 14 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89 z 1994 r. poz.414) z późn.zm. oraz § 9 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8 z 1995 r. poz.38), w związku z art.104 § 1 i 2 Kpa, po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Dariusza Jastrzębskiego, na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie (dyplom Politechniki Radomskiej, Wydział Transportu na kierunku Elektrotechnika w zakresie automatyka) i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją egzaminacyjną -

N A D A J Ę

Panu mgr inż. Dariuszowi Jastrzębskiemu

ur.dnia 22 czerwca 1970 r. w Białobrzegach

UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH

Zgodnie z § 4 ust. 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń stanowią również podstawę do sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami.

UZASADNIENIE

W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną, powołaną przez Wojewodę Mazowieckiego, Zarządzeniem Nr 111 z dnia 03 czerwca 2002 r., i zmieniającym je Zarządzeniem Nr 185 A z dnia 09.09.2002 r., posiadania przez Pana mgr inż. Dariusza Jastrzębskiego, wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w powyższej specjalności i po uzyskaniu pozytywnego wyniku z egzaminu na uprawnienia budowlane - orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji za pośrednictwem Wojewody Mazowieckiego.

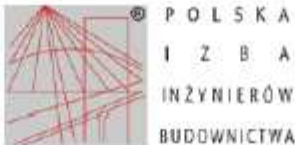


[Podpis]
mgr inż. arch. Witold Jastrzębski
Za Wojewodę Mazowieckiego



SZPITAL SPECJALISTYCZNY IM. ŚWIĘTEJ RODZINY
W WARSZAWIE
SYSTEM ZARZĄDZANIA BUDYNKIEM - BMS

Wpis do Izby Projektanta



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-PCC-Q6C-GGS *

Pan DARIUSZ JASTRZĘBSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/6476/03

adres zamieszkania GÓRY 111, 26-803 PROMNA

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2013-02-01 do 2014-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2013-01-31 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.pibb.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



SZPITAL SPECJALISTYCZNY IM. ŚWIĘTEJ RODZINY
W WARSZAWIE
SYSTEM ZARZĄDZANIA BUDYNKIEM - BMS

Upewnienia Sprawdzającego

Wojewódzki Zarząd Rozbudowy Miast
i Osiedli Wiejskich
GŁÓWNY ARCHITEKT WOJEWÓDZTWA
ul. Jagiellońska 25
40-032 KATOWICE

Katowice, dnia 21 lutego 1979 r.

Nr ewid. 63/79

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 2 ust. 2 pkt. 2, § 5 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d rozporządzenia
Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie sa-
modzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel L A S E K WALDEMAR JERZY
inżynier elektryk

urodzony dnia 15 października 1944r. w Będzinie
posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji pro-
jektanta oraz kierownika budowy i robót w specjalności instalacyjno-inżynierskiej w za-
kresie instalacji elektrycznych.

Obywatel L A S E K WALDEMAR JERZY jest upoważniony do:

- 1) sporządzanie projektów instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych i schematach technicznych,
- 2) kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania elementów konstrukcyjnych instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych o powszechnie znanych rozwiązaniach konstrukcyjnych.



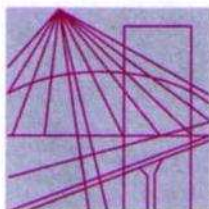
z up. Wojewody

mgr inż. S. J. Marczalek
Kierownik Dystryktu
dla Nadzoru Budowlanego



SZPITAL SPECJALISTYCZNY IM. ŚWIĘTEJ RODZINY
W WARSZAWIE
SYSTEM ZARZĄDZANIA BUDYNKIEM - BMS

Wpis do Izby Sprawdzającego



Ś L Ą S K A
O K R Ę G O W A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Katowice, 29 listopada 2012 r.

Pani/Pan **Waldemar Lasek**
ul. Grażyńskiego 56/12
40-126 Katowice

ZAŚWIADCZENIE

Pani/Pan **Lasek Waldemar**

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa o numerze ewidencyjnym **SLK/IE/7692/02**
i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności
cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 31.12.2013 r.

WICEPRZEWODNICZĄCY RADY
Śląskiej Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa
mgr inż. Waldemar Szeleper

GW

40-026 KATOWICE ul. Podgórna 4 tel./fax 32 2554552, 32 6080722 e-mail: biuro@slk.pilb.org.pl www.slk.pilb.org.pl



Informacje ogólne

Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest wykonanie dokumentacji Projektu Wykonawczego systemu zarządzania budynkiem BMS w obiekcie Szpital Specjalistyczny im. Świętej Rodziny w Warszawie przy ul. Madalińskiego 25.

Materiały wyjściowe

Podstawę techniczną do wykonania niniejszego opracowania stanowią następujące materiały:

- Obowiązujące normy i przepisy
- Projekty branżowe
- Wytyczne Inwestora
- Koordynacja międzybranżowa

Opis ogólny

Zadaniem zintegrowanego systemu zarządzania budynkiem jest zbieranie informacji z całego systemu, umożliwienie porozumiewania się i wymiany danych pomiędzy wszystkimi zainstalowanymi podsystemami. Sterowanie takim budynkiem odbywa się na podstawie wszystkich zebranych danych i programowym wprowadzeniu zależności regulacyjnych i sterowniczych pomiędzy wszystkimi podsystemami.

W zakres niniejszego opracowania wchodzi system zarządzania budynkiem szpitala (BMS - Building Management System). System powinien zapewniać zintegrowane sterowanie i monitorowanie takich instalacji i systemów jak:

- monitorowanie jakości i zużycia energii elektrycznej,
- monitoring instalacji elektrycznej
- monitoring wizyjny,
- agregaty prądotwórcze,
- zasilacze UPS,
- zasilacze sieci separowanej,
- rozdzielnice strefowe (piętrowe) 0,4kV,
- serwerownia,
- oświetlenie wybranych stref (komunikacja),
- oświetlenie zewnętrzne budynku,
- oświetlenie terenu szpitala,
- monitoring dźwigów szpitalnych,
- monitoring drzwi w newralgicznych pomieszczeniach szpitala;
- sterowanie i monitorowanie wentylacji mechanicznej,
- sterowanie i monitorowanie klimatyzacji,



- monitorowanie zużycia wody ciepłej i zimnej oraz dostarczanej energii cieplnej w węźle cieplnym,
- monitoring hydroforni bytowej i pożarowej,
- sprężarkownię sprężonego powietrza,
- maszynownia próżni,
- kotłownia rezerwowa,
- kotłownia gazowa
- kotłownia parowa,
- temperatura w newralgicznych pomieszczeniach szpitalnych,
- system tri generacji,
- monitoring rezonansu magnetycznego
- monitoring pomieszczeń zagrożonych zalaniem wody
- monitoring przepompowni ścieków
- monitoring poziomu wody w studzienkach kanalizacyjnych
- monitoring systemu zwalczanie legionelli



Przepisy i normy

Zasady projektowania elektrycznych sieci zasilających: PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”;

Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych, Wydanie II;

Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. z 2002 r. Nr 147 poz. 1229 z późniejszymi zmianami),

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami),

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. z 2010 r. nr 109 poz. 719).

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2006 r. w sprawie wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczений tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. z 2006 r. Nr 143 poz. 1002),

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2003 r. Nr 121 poz. 1137),

BN-84/8984-10 „Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania”;

BN-88/8984-19 „Telekomunikacyjne sieci wewnątrzzakładowe przewodowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania”;

BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci wewnątrzzakładowe - przewodowe linie kablowe. Ogólne wymagania i badania”;

Ustawa z 22.08.1997r. o ochronie osób i mienia (Dz.U.Nr 114, poz.740);

Rozporządzenie MSW co do wartości i sposobu przechowywania i transportowania mienia (4.10.1998 Dz.U. nr 129 poz. 858);

PN-E-08390 „Systemy alarmowe”;

PN-E-08350-14 „Systemy sygnalizacji pożarowej”;

BS 5839-8 „Wykrywanie ognia i systemy alarmowe w budynkach”;

PN-EN15232:2008 „Energetyczne właściwości budynków - Wpływ automatyzacji, sterowania i technicznego zarządzania budynkami”



Automatyka HVAC i BMS

Wstęp

Uwzględniając fakt, że większość kosztów całego cyklu tzw. „życia” budynku stanowią koszty eksploatacji i konserwacji, zaprojektowano system umożliwiający ciągłą kontrolę zużycia poszczególnych mediów energetycznych, prognozowanie i kontrolę budżetu na potrzeby eksploatacji. Rozwiązanie takie umożliwi racjonalne (energooszczędne) gospodarowanie mediami oraz zminimalizowanie kosztów eksploatacji obiektu podczas jego użytkowania jak również kosztów konserwacji.

W projekcie wykonawczym założono wykonanie układu monitoringu instalacji technicznych budynku w oparciu o sterowniki swobodnie komunikują się pomiędzy sobą oraz z modułami i serwerem BMS za pośrednictwem magistrali LonWorks.

Projektowane rozwiązanie zapewnia możliwość późniejszej rozbudowy systemu o elementy pochodzące od różnych producentów (pod warunkiem ich kompatybilności z magistralą uniwersalną LonWorks) bez konieczności zastosowania bardzo drogich interfejsów komunikacyjnych, lub przekazywania danych na poziomie komputerowych stacji nadzorczych.

Do monitoringu i wizualizacji systemu przewidziane jest zastosowanie stacji roboczej, umożliwiającej pełen podgląd stanu obiektu, archiwizację zdarzeń, zbieranie trendów danych i ich analizę pod kątem optymalizacji pracy obiektu.

Technologia LonWorks

Technologia LonWorks umożliwia komunikacje pomiędzy urządzeniami za pośrednictwem wspólnego protokołu komunikacyjnego (LonTalk) zaimplementowanego w każdym z nich. Komunikacyjne elementy nadawczo-odbiorcze (transceivers) i mechanizmy transportu komunikatów są standardowe (SNVT). Narzędzia do programowania oraz detekcji błędów zapewniają szybkie projektowanie i ustalenie zależności funkcjonalnych w sieci, zawierającej urządzenia LonWorks. Podsumowując – technologia LonWorks oferuje otwarty system interoperacyjny oraz zawiera kompletny zestaw narzędzi i produktów.

Sercem urządzeń LonWorks jest zainstalowany w każdy urządzeniu Neuron Chip – zintegrowany układ elektroniczny zawierający: protokół komunikacyjny, trzy mikroprocesory, wielozadaniowy system operacyjny oraz układy wejściowo/wyjściowe.

Gwarancją pełnej interoperacyjności w sieciach LonWorks jest zastosowanie urządzeń posiadających znak organizacji LonMark, zrzeszającej producentów i instalatorów urządzeń wykonanych w technologii LonWorks. Organizacja LonMark definiuje standardowe typy zmiennych sieciowych (SNVT) oraz profile funkcjonalne dla obiektów odpowiadających różnym typom urządzeń.

Protokół LonTalk

Protokół LonTalk, podobnie jak inne standardowe protokoły typu Ethernet jest publikowany oraz zgodny ze standardem ISO/OSI (International Standards Organization/Open Systems Interconnect). Jakkolwiek dostosowany jest bardziej do wymagań systemów regulacyjno sterujących niż przetwarzania danych. Posiada siedem poziomów funkcjonalnych zwanych warstwami, wymiana informacji odbywa się metodą „peer-to-peer”, dane przesyłane są w postaci pakietów danych z wykorzystaniem różnych mediów transmisyjnych. Obejmuje pełną obsługę, poczynając od formowania sygnałów elektrycznych (poziom



najniższy - urządzenie fizyczne) do tworzenia komunikatów (poziom najwyższy - program aplikacyjny). LonTalk oferuje bogatą obsługę przesyłania danych, między innymi: potwierdzenie autentyczności, detekcję błędów, ustalanie priorytetów itp.

Sieci sterujące

Sieć sterująca składa się z inteligentnych urządzeń, komunikujących się między sobą za pośrednictwem wspólnego protokołu komunikacyjnego, podłączonych do jednego lub kilku rodzajów mediów transmisyjnych, zwanych kanałami. Urządzenia tworzące sieć sterującą nazywane są węzłami. W przypadku tego projektu, węzłami są wszystkie sterowniki.

Sieciowy system operacyjny

Sieciowy system operacyjny zapewnia monitoring i zarządzanie całą siecią sterującą oraz umożliwia jej instalację i konfigurację. Jest więc programowym rozszerzeniem ułatwiającym używanie narzędzi do uruchamiania i zarządzania siecią. Technologia LonWorks zapewnia budowę sieci sterujących i jest pierwszą na rynku technologią oferującą sieciowy system operacyjny, pod nazwą *LNS[®] Network Operating System*. LNS (LonWorks Network Services), który używany jest przy instalacji i zmianach konfiguracji sieci. Po uruchomieniu sieci sterującej, wymiana informacji pomiędzy aplikacjami węzłów sieciowych odbywa się bez udziału LNS.

LNS pracuje w środowisku Windows NT/98/95, ma architekturę typu klient-serwer umożliwiającą aktywację wielu aplikacji w sieci w tym samym czasie. Powyższa cecha umożliwia wielu użytkownikom jednocześnie wykonywać różne czynności w sieci, np.: zarządzanie siecią, instalowanie nowych węzłów, prowadzenie diagnostyki pracy sieci. LNS umożliwia zdecydowane przyspieszenie instalacji węzłów sieci przez wykorzystanie techniki "plug-in".

Dodatkowo LNS zapewnia połączenie odległych sieci sterujących za pośrednictwem sieci danych, wykorzystujących internetowy protokół TCP/IP. Ponieważ mechanizm ten wbudowany jest w LNS nie są wymagane żadne zewnętrzne bramki.

Należy zwrócić uwagę, że architektura oferowana przez LonWorks, w projektowanym systemie BMS zapewnia, że wszystkie elementy fizycznej sieci, urządzenia i narzędzia programowe, znajdują się na tym samym poziomie logicznym, co gwarantuje pełną i bezpośrednią interoperacyjność między nimi. Kombinacja LNS oraz ruterów LonWorks umożliwia połączenie wielu kanałów (media transmisyjne) i podsystemów razem, w celu wymiany informacji pomiędzy nimi metodą "peer-to-peer". Ten efekt można uzyskać jedynie przy zastosowaniu "płaskiej" architektury bez użycia bramek i mostków.



Założenia dla automatyki HVAC i BMS

Instalacja automatyki pełni funkcję podstawową i nadrzędną w stosunku do instalacji technologicznych HVAC dla osiągnięcia zakładanego poziomu komfortu oraz funkcję pomocniczą, jako narzędzie do prawidłowej eksploatacji infrastruktury technicznej budynku. Instalacja automatyki będzie pracować w ramach spójnego systemu BMS.

Na system automatyki składają się:

- Swobodnie programowalne sterowniki cyfrowe oparte na technologii DDC posiadające własne podtrzymanie zasilania, zegar czasu rzeczywistego, pamięć typu Flash EPROM do przechowywania indywidualnie przygotowanej aplikacji, bezpośrednio sprzężone z aparaturą obiektową (Np. czujniki pomiarowe, urządzenia kontrolowane, urządzenia grzewcze, wentylatory, itd.) służące do sterowania i kontroli urządzeń wentylacyjno-klimatyzacyjnych, urządzeń grzewczych, oraz sterowania i monitorowania innych urządzeń technicznych w budynku.
- Swobodnie programowalne sterowniki cyfrowe oparte na technologii DDC podłączone do zasilania gwarantowanego, służące do zbierania istotnych z punktu widzenia Inwestora informacji z urządzeń technicznych.
- Kompletna aparatura obiektowa pozwalająca w pełni realizować wszystkie wyżej wymienione funkcje (np. czujniki temperatury, termostaty, presostaty, zawory regulacyjne, siłowniki itp.)
- Rozdzielnice zasilająco-sterownicze do zabudowy sterowników DDC oraz aparatury zasilającej i zabezpieczającej silniki urządzeń technologicznych.
- Sieć komunikacyjna w standardzie LonWorks umożliwiającą wymianę danych pomiędzy poszczególnymi sterownikami (centralkami) i centralnym komputerem zarządzania budynkiem.

Centrale wentylacyjne są wyposażone we własną automatykę. Istniejące centrale wentylacyjne w budynku szpitalnym są wyposażone w sterowniki z komunikacją LonWorks. Centrale wentylacyjne realizowane w etapie 6 będą wyposażone w sterowniki z możliwością komunikacji po protokole LonWorks. Należy zintegrować wszystkie centrale wentylacyjne do bazy danych LNS. Na każdy segment sieci LonWorks z centralami wentylacyjnymi przewidziany jest sterownik swobodnie programowalny, w którym należy zaprogramować katalogi czasowe, obsługę alarmów z poszczególnych sterowników central wentylacyjnych-do uzgodnienia z Zamawiającym na etapie wykonawczym.

System automatyki musi mieć możliwość ciągłej rozbudowy w miarę potrzeb Inwestora.

Wielkość i ilość sterowników ma pokryć całkowicie wszystkie punkty systemu automatyki oraz instalacji obsługiwanych przez sterowniki (np. czujniki temperatury, wilgotności, ciśnienia; stany załączenia, wyłączenia, położenia, zabrudzenia, braku ciśnienia, przekroczenia limitów temperatur i stężeń CO₂, zabezpieczeń, awarii, sygnały wysterowania siłowników, falowników; sygnały załączenia, wyłączenia napędów urządzeń, inne).



Instalacja wentylacji bytowej i klimatyzacji

Wentylacja i klimatyzacja ogólna budynku będzie realizowana przy pomocy central wentylacyjnych wyposażonych w elementy składowe dobierane na podstawie pełnionych przez nie funkcji. Centrale wentylacyjne będą zasilane i sterowane z szaf automatyki.

Algorytmy pracy central wentylacyjnych będą generować sygnał zapotrzebowania na czynnik grzewczy do nagrzewnic i czynnik chłodniczy do chłodziw. Sygnały będą przekazywane do sterowników za pośrednictwem magistrali komunikacyjnej lub modułów I/O.

Dla central wyposażonych w nawilżacze kontrola wilgotności w pomieszczeniach realizowana jest za pomocą czujników wilgotności umieszczonych w kanałach wentylacyjnych na kanale nawiewnym i wywiewnym.

Utrzymywanie prędkości obrotowej realizowane będzie przez zmianę częstotliwości pracy silników wentylatorów.

Funkcje BMS:

- Optymalne uruchamianie i wyłączanie systemu (sterowanie zegarowe).
- Ustalenie zadanej temperatury na nawiewie do pomieszczeń zgodnie z algorytmem pracy central wentylacyjnych
- Monitorowanie temperatury powietrza nawiewanego do pomieszczeń
- Monitorowanie temperatury powietrza wywiewanego z pomieszczeń
- Monitorowanie temperatury za wymiennikiem
- Monitorowanie temperatury wody wychodzącej z nagrzewnicy
- Monitorowanie wilgotności powietrza nawiewanego do pomieszczeń- nawilżacz w AHU
- Monitorowanie wilgotności powietrza wywiewanego z pomieszczeń- nawilżacz w AHU
- Monitorowanie ciśnienia w kanale nawiewnym i wyciągowym
- Sterowanie przepustnicami powietrza
- Sterowanie prędkością obrotową wymiennika i wentylatorów
- Utrzymywanie temperatury poprzez płynną regulację zaworami
- Sterowanie pracą regulatorów zmiennego przepływu;
- Sterowanie pracą nawilżaczy;
- Sterowanie pracą nagrzewnic strefowych elektrycznych;
- Sterowanie pracą nagrzewnic strefowych wodnych;
- Sterowanie pracą wentylatorów wyciągowych
- Alarmy dla odchylenia od temperatury zadanej.
- Alarmy wyłączenia z uwagi na pożar.
- Alarmy związane z zamarznięciem.
- Alarmy awarii wentylatorów, pomp, falowników, nagrzewnic elektrycznych i nawilżaczy
- Alarmy zabrudzenia filtrów.
- Rejestracja czasów pracy.
- Wyświetlanie wszystkich zebranych sygnałów na monitorze BMS



Instalacja elektryki

Do monitoringu instalacji elektrycznej i sterowania oświetleniem zaprojektowano dedykowane szafy sterownicze. Szafy będą wyposażone w moduły sterownicze zapewniające zbieranie sygnałów z szaf elektrycznych i załączające obwody oświetleniowe.

Zakłada się sterownie niezależnym programem czasowym grupy obwodów oświetlenia. Godziny pracy oświetlenia danej grupy oświetlenia będą mogły być dowolnie definiowane przez operatora BMS. Załączanie obwodów oświetlenia zewnętrznego budynku sterowane będzie na podstawie pomiaru natężenia oświetlenia czujnikiem zmierzchowym. Pełny wykaz sterowanych obwodów oświetleniowych znajduje się na schematach elektrycznych szaf automatyki dołączonych do dokumentacji.

W rozdzielniach już zrealizowanych w poprzednich etapach Wykonawca systemu BMS jest odpowiedzialny za dopasowanie i podłączenie układu sterowania oświetleniem zgodnie ze schematami elektrycznymi systemu BMS.

W szafach elektrycznych zainstalowane zostały konwertery IPS komunikujące się z systemem nadrzędnym po protokole ModBus. Należy zintegrować konwertery IPS do systemu BMS przez bramkę komunikacyjną z systemu firmy Bender.

W Rozdzielniach Głównych zainstalowane zostały mierniki wileofunkcyjne komunikujące się z systemem nadrzędnym po protokole ModBus. Należy zintegrować analizatory sieci do systemu BMS. Dodatkowo należy zintegrować sterowniki SZRów po protokole Modbus do systemu nadrzędnego BMS.

Każdą z tablic elektrycznych należy wyposażyć w kompletny analizator sieci wraz z zabezpieczeniem przestrzegając zaleceń z DTR, komunikujący się z systemem BMS poprzez protokół ModBus. Wykonawca systemu BMS jest odpowiedzialny za montaż i konfigurację do pracy analizatora sieci.

System BMS będzie zbierał i analizował wszystkie informacje z obiektu celem zminimalizowania kosztów eksploatacyjnych budynku. System BMS na podstawie analiz będzie generował raporty w formie tabularycznej (arkusz kalkulacyjny) o zużyciu energii dla danej części szpitala.

Funkcje BMS:

- Monitorowanie wskazań elektrycznych mierników wielofunkcyjnych
- Raportowanie dotyczące zużycia energii elektrycznej
- Monitoring konwerterów IPS
- Monitoring agregatu prądotwórczego
- Monitoring układu SZR
- Sterowanie oświetleniem
- Wizualizacja wszystkich sygnałów w stacji BMS



Instalacja chłodnicza

Źródłem chłodu dla budynku są agregaty chłodnicze wody lodowej oraz klimatyzatory. Przewiduje się wyposażenie agregatów chłodniczych w moduły komunikacyjne, umożliwiające podłączenie ich do systemu BMS.

Do monitoringu instalacji chłodniczej zaprojektowano dedykowane szafy sterownicze. Szafy będą wyposażone w moduły sterownicze zapewniające zbieranie sygnałów z urządzeń chłodniczych. Pełny wykaz monitorowanych urządzeń chłodniczych znajduje się na schematach elektrycznych szaf automatyki dołączonych do dokumentacji.

Funkcje BMS:

- Monitoring agregatów chłodniczych
- Monitoring jednostek zewnętrznych klimatyzatorów
- Wizualizacja wszystkich sygnałów w stacji BMS

Instalacja grzewcza- węzeł ciepła oraz kotłownie

Źródłem ciepła dla budynku jest wymiennikownia ciepła, kotłownia gazowa, kotłownia parowa oraz kotłownia rezerwowa w budynku technicznym.

Do monitoringu instalacji grzewczej zaprojektowano dedykowane szafy sterownicze. Szafy będą wyposażone w moduły sterownicze zapewniające zbieranie sygnałów z urządzeń grzewczych (sygnały awarii, stanów załączeń pomp, wartości temperatur etc.). Pełny wykaz monitorowanych urządzeń grzewczych znajduje się na schematach elektrycznych szaf automatyki dołączonych do dokumentacji.

W wymiennikowni głównej zostanie zainstalowany sterownik firmy Samson komunikujący się z systemem nadrzędnym po protokole ModBus. Należy zintegrować sterownik do systemu BMS.

Funkcje BMS:

- Integracja sterownika Samson
- Monitoring temperatur zasilania poszczególnych obiegów grzewczych
- Monitoring kotłowni gazowej
- Monitoring instalacji wykrycia gazu (GAZEX)
- Monitoring kotłowni parowej
- Monitoring kotłowni rezerwowej
- Sterowanie obwodami rozdzielaczy CO w obszarze administracji na 3 piętrze budynku
- Wizualizacja wszystkich sygnałów w stacji BMS



Instalacja wod-kan

Do monitoringu instalacji wod-kan zaprojektowano dedykowane szafy sterownicze. Szafy będą wyposażone w moduły sterownicze zapewniające zbieranie sygnałów z urządzeń sanitarnych, jak również zbieranie sygnałów z sond poziomu wody w studzienkach kanalizacyjnych wewnątrz budynku, oraz z przepompowni ścieków na zewnątrz budynku. Pełny wykaz monitorowanych urządzeń wod-kan znajduje się na schematach elektrycznych szaf automatyki dołączonych do dokumentacji.

Funkcje BMS:

- Monitoring stanu pracy i awarii zestawów hydroforowych
- Monitoring wskazań wodomierzy
- System powiadomienia o wystąpieniu zalania pomieszczeń technicznych wodą w podziemiu budynku (pomieszczenia zagrożone zalaniem- hydrofornia etc)
- Monitoring separatorów
- Monitoring stanu pracy przepompowni ścieków
- Monitoring poziomu w studzienkach kanalizacyjnych
- Wizualizacja wszystkich sygnałów w stacji BMS



Inne instalacje

• Instalacja dźwigów szpitalnych

Należy zintegrować sterowniki wind szpitalnych do systemu BMS

Funkcje BMS:

- Sygnał „Awarii zbiorczej” urządzenia
- Wizualizacja wszystkich sygnałów w stacji BMS

• Instalacja systemu trigeneracji

W Szpitalu zostanie zainstalowana instalacja trigeneracji, czyli instalacja pozwalająca na jednoczesną produkcję energii elektrycznej, ciepłej oraz chłodniczej. Ponieważ na etapie wykonania projektu wykonawczego systemu BMS brak jest danych będących niezbędnym wkładem do projektu to założenia są następujące:

Funkcje BMS:

- Integracja sterownika trigeneracji przez protokół Modbus
- Wizualizacja wszystkich sygnałów w stacji BMS

• Instalacja zwalczania Legionelli pneumophila

W Szpitalu zastosowano urządzenie Oxiperm Pro do zwalczania bakterii legionelli produkcji firmy Grundfos. Należy zintegrować urządzenie do systemu BMS.

Funkcje BMS:

- Sygnał „Ostrzeżenie”
- Sygnał „Awarii zbiorczej” urządzenia
- Wizualizacja wszystkich sygnałów w stacji BMS

• Monitoring otwarcia drzwi wejściowych

Należy zamontować kontraktony drzwiowe przy wejściach w celu monitoring zamknięcia drzwi. Po zadeklarowanej przez operatora stacji BMS godzinie ma pojawiać się alarm otwarcia drzwi.

Funkcje BMS:

- Monitoring stanu otwarcia drzwi
- Wzbudzenie alarmu otwarcia drzwi po zadeklarowanej godzinie pracy szpitala
- Wizualizacja wszystkich sygnałów w stacji BMS



System wzmocnienia sygnały GSM

Przeznaczenie urządzenia

Repeater GSM/DCS to dwukierunkowa stacja przekaźnikowa, której celem jest wzmocnienie sygnału telefonii komórkowej na danym obiekcie, celem wyeliminowania problemów z łącznością komórkową i umożliwienie abonentom (użytkownikom docelowym) korzystanie z urządzeń GSM.

Stacja repeaterowa jest urządzeniem bezobsługowym. W założeniu będzie obsługiwać telefony wszystkich sieci w ramach standardów GSM/DCS

Urządzeniami przekaźnikowymi będzie 6 repeaterów o mocy wyjściowej 80 dbm w paśmie GSM (GSM900) oraz DCS (GSM1800). Lokalizacja urządzeń pokazana na rzutach.

Na poszczególnych kondygnacjach, w miarę możliwości układamy kable w istniejących korytach kablowych, ewentualnie mocujemy do stropów i ścian za pomocą uchwytów.

W szachtach kablowych mocujemy okablowanie wzdłuż istniejących dróg kablowych. Trasy kablowe muszą być instalowane/wyznaczone zgodnie z instrukcją dotyczącą danego kabla, zachowując parametry właściwe dla niego (przede wszystkim maksymalny promień zgięcia).

Zasilanie elektroinstalacyjne;

Repeater zasilany będzie z instalacji wewnętrznej budynku.

Moc szczytowa: max 1kW, Zasilanie: max. 15A, 230V

Część telekomunikacyjno/installacyjna

- anteny wewnętrzne

Projekt obejmuje dookolne anteny wewnętrzne sufitowe. Anteny należy zainstalować na suficie podwieszanym. Wymagane jest doprowadzenie kabli w przestrzeni między sufitowej. W przypadku braku sufitów podwieszanych anteny należy instalować na specjalnych uchwytach. Anteny należy połączyć ze stacją repeterową za pomocą kabli jumperowych (kabel koncentryczny PCT400 50 ohm) poprzez system soliterów/couplerów.

- anteny zewnętrzne

Dla potrzeb zapewnienia łączności pomiędzy repeterem a stacjami bazowymi BTS operatorów stosuje się szerokopasmowe anteny dookolne zewnętrzne. Każda antena zasilac będzie jeden repeater. Anteny instalowane będą na odpowiednich masztach antenowych umożliwiającą modyfikację ich ustawienia i pracę niezależną.



Monitoring wizyjny

W projekcie przyjęto, w myśl założeń otrzymanych od Inwestora, iż:

- System CCTV będzie częścią składową zintegrowanego systemu zarządzania budynkiem BMS.
- Integracja systemu oparta będzie o protokoły transmisyjne (integracja softwerowa)
- System w swych podstawowych funkcjach, będzie działał niezależnie od systemu zintegrowanego, pozwalając jednak na przekazywanie informacji do i otrzymywanie poleceń z systemu nadrzędnego.
- Rejestrator cyfrowy został dobrany w sposób gwarantujący zapis w trybie detekcji ruchu w okresie 14 dni.

System CCTV został zaprojektowany w celu uzyskania maksymalnego poziomu zabezpieczenia obiektu oraz maksymalnego poziomu funkcjonalności dla użytkowników.

Architektura systemu opiera się o technologię IP, co oznacza, że większość komponentów systemu telewizji dozorowej takie jak kamery, rejestratory, stacje robocze będą pracować w oparciu o sygnały cyfrowe przesyłane za pośrednictwem sieci TCP/IP.

Do generowania sygnału wizyjnego wykorzystane zostaną dualne kamery IP. Z uwagi na obciążenie sieci zaoferowano H.264 jako standard kompresji wideo.

Hybrydowy rejestrator sieciowy to efekt zoptymalizowania platformy sprzętowej w celu zapewnienia odpowiedniej bazy dla oprogramowania zarządzającego. W ten sposób obniżono koszty, a także ryzyko niepowodzenia integracji sprzętu i oprogramowania różnych producentów. Procesor III generacji Intel® Core™ i7 oraz 8 GB pamięci RAM, zapewnia rejestratorowi optymalne połączenie mocy przetwarzania i niezawodność. System jest w stanie obsłużyć do 128 strumieni wideo IP.

Niezależnie od tego czy rejestrator funkcjonuje jako system autonomiczny, czy też stanowi część sieci serwerów, monitorowanie jego głównych ustawień następuje z interfejsu użytkownika. System może pracować w kilku trybach: jako sieciowy rejestrator wideo, jako cyfrowy rejestrator wideo, lub też jako hybryda.

Użytkować system będą dwie grupy użytkowników systemu telewizji dozorowej (CCTV): administrator i operator systemu. Administrator ma możliwość administracji i zarządzania systemem, tj. konfiguracji urządzeń, użytkowników i ustawień systemu. Jako narzędzie wykorzystuje dedykowaną stację roboczą wraz z oprogramowaniem administracyjnym. Operatorzy korzystają z dedykowanych stanowisk operatorskich, a ich uprawnienia ograniczone są do bieżącego nadzoru obrazu.

System został wyposażony w stanowiska operatorskie przeznaczone do codziennej pracy operatorów. Stanowiska te składać się będą ze stacji roboczej oraz zestawu monitorów. Zapewniona zostanie możliwość wyświetlania obrazów „na żywo” oraz odtwarzania danych archiwalnych (wideo) w ramach uprawnień posiadanych przez danego operatora. Zapewniona zostanie również możliwość synchronicznego jednoczesnego odtwarzania nagranych wcześniej obrazu z wielu kamer.



Rejestratory

Hybrydowy sieciowy rejestrator zarządzający zapewnia całkowitą dostępną przepustowość na poziomie 280 Mbps przeznaczoną do nagrywania strumieni IP oraz ich odtwarzanie i eksport za pośrednictwem oprogramowania klienta włącznie. Istotnym argumentem jest to, że ustawienie maksymalnej liczby kamer w systemie oraz odpowiedniej poklatowości determinuje liczbę jednoczesnych połączeń klientów, liczbę strumieni, które mogą być oglądane w trybie odtwarzania na każdym kliencie, a także przepustowość wymaganą do obsługi połączeń klienta. Dodatkowym atutem jest powierzchnia dyskowa, która zawiera się w przedziale od 500GB do 18TB lub od 500GB do 12TB, jeżeli wybierzemy wariant z wbudowaną na pokładzie nagrywarką DVD. Panel przedni wyposażono dodatkowo w diody LED zapewniające szybką informację na temat działania systemu. Diody są zintegrowane z nowym systemem diagnostycznym rejestratora, który dostarcza krytyczne statystyki wykorzystania zasobów systemu, temperatury i stanu wydajności w czasie rzeczywisty. Podstawową zaletą systemów opartych o serię tych rejestratorów jest pełna zgodność ONVIF oraz możliwa współpraca z wieloma urządzeniami IP. Użytkownicy mogą wybrać spośród kamery IP lub kodery różnych producentów, aby dopasować je do oczekiwanej funkcjonalności systemu. Proponowana nowa platforma to możliwość integracji zarówno sygnałów analogowych jak i IP z wykorzystaniem jednego urządzenia. Nie zrezygnowano z funkcjonalności dodatkowo zyskując wysoką wydajność, niezawodność oraz otwartą architekturę.

Charakterystyka hybrydowego sieciowego rejestratora zarządzającego:

- Wydajność nagrywania do 280 Mbps (kanały analogowe oraz IP),
- Obsługa do 128 strumieni IP (w tym max do 64 kamer analogowych),
- Platforma wyposażona fabrycznie w oprogramowanie zarządzające DS. NVs,
- Obsługa standardów kompresji H.264, MJPEG oraz MPEG-4,
- Możliwość rozbudowy przez sieci o nieograniczoną ilość serwerów i enkoderów (limit dostępnego pasma sieciowego),
- Zgodność z oprogramowaniem DS. Control Point, umożliwiającym jednoczesne monitorowanie spod poziomu tego samego interfejsu zarówno rejestratorów serii DS jak też serii DX,
- Monitorowanie stanu sieci oraz zdarzeń poprzez protokół SNMP (Simple Network Management Protocol) a także pakiet informacji o systemie (DSSI),
- Kompatybilność z oprogramowaniem DS. Archive Utility,
- Poklatkowość rejestracji ustawiana dla każdej kamery w systemie,
- Wsparcie integracji dla DS. DataPoint,
- Oprogramowanie zarządzające oraz 8 licencji dla kamer IP.



Kamery

Kamera stacjonarna 2,1MPix

Kamera jest sieciową kamerą wyposażoną w obiektyw o rozdzielczości 2,1 Megapiksela (MPx). Charakteryzuje się najlepszą jakością obrazu i wysoką wydajnością możliwości przetwarzania sygnału. Zaprojektowana do szybkiej instalacji, wyposażona została w zaawansowane funkcje niezbędne, aby sprostać wysokim wymagom zabezpieczeń. Zaimplementowane technologie definiują następną generację wydajności zabezpieczających urządzeń monitorujących, zapewniając wysoką rozdzielczość obrazu (HD), zaawansowane możliwości wykorzystania technologii Low Light, doskonałe odwzorowanie kolorów i szybkie możliwości przetwarzania obrazu. Kompresja H.264 plików video o wysokiej rozdzielczości, dzięki której pliki te zmniejszają swoje rozmiary do 20 razy sprawia, iż ich nagrywanie staje się coraz bardziej dostępne. Kamera ta posiada zintegrowany moduł Power over Ethernet (PoE) IEEE 802.3af, który dostarcza zasilanie kamery, wykorzystując do tego celu sieć. Eliminuje to konieczność instalacji dodatkowych źródeł zasilania. Jeżeli PoE jest niedostępne, kamera może być zasilana 24 VAC.

Cechy charakterystyczne kamery:

- Otwarte standardy IP
- Rozdzielczość do 2,1 Megapiksela (1920 x 1080)
- Do 30 obrazów na sekundę (ips) przy rozdzielczości 1280 x 720
- Funkcja ABF (Auto Back Focus)
- Kompresja H.264 oraz MJPEG
- Modele kolorowe oraz Dzień/Noc
- Wejście ustawień video
- Czulość do 0.05 luksa
- Funkcja Power over Ethernet (IEEE 802.3af) lub zasilanie 24 VAC
- Do 2 strumieni video jednocześnie
- Możliwość podglądu sygnału z wykorzystaniem sieci, do 16 kamer jednocześnie
- Pamięć wewnętrzna (Mini SD) w przypadku alarmu

Informacje ogólne:

- Typ matrycy: 1/3-cala (efektywnie)
- Rodzaj matrycy: CMOS
- Odczyt matrycy: Skanowanie progresywne
- Rozdzielczość maksymalna: 1920 x 1080
- Stosunek sygnał/szum: 50dB automatyczna przesłona
- Typ obiektywu: Napęd DC
- Zakres elekt. Migawki: 1~1/10000s
- Szeroki zakres dynamiki: 60dB
- Balans bieli: 2000° do 10000°K
- Czulość: f/1.2, 2800K, SNR >24dB
- Kolor: (1x/33ms) 1.00 luksa



- Kolor: SENS (15x/500ms) 0,20 luksa
- Mono: (1x/33ms) 0,20 luksa
- Mono: SENS (15x/500ms) 0,05 luksa

Informacje elektryczne:

- Port Złącze: RJ-45 dla 100Base-TX
- Auto: MDI/MDI-X
- Typ okablowania: Cat5 lub lepszy dla 100Base-TX
- Moc wejściowa: 24 VAC lub PoE (IEEE 802.3af klasa 3)
- Pobór mocy < 7W
- Aktualny pobór prądu:
- PoE < 200mA maksymalnie
- 24 VAC < 295mA nominalnie;
- < 390mA maksymalnie
- Pamięć wewnętrzna Mini SD
- Wejście alarmowe 10 VDC maksymalnie, 5mA maksymalnie
- Wyjście alarmowe 0 do 15 VDC maksymalnie, 75mA maksymalnie
- Złącze serwisowe Zewnętrzne, 3 złącza, 2,5mm

Parametry mechaniczne:

Mocowanie obiektywu Typ CS, nastawny

Mocowanie kamery 0.64 cm (0.25 cala) śruba UNC-20

Parametry środowiskowe:

Temperatura pracy -10° ~ 50°C

Temperatura magazynowania -10° ~ 70°C

Wilgotność 20% ~ 80%, nieskondensowana



Kamera stacjonarna 1,2MPix do pracy przy słabym świetle

Kamera stacjonarna IP z technologią SureVision dzięki zaawansowanym rozwiązaniom rejestrowania obrazu w słabym oświetleniu, dużym zakresie dynamicznym (WDR) i technologii anti-bloom, zapewnia przodującą jakość obrazu na rynku zastosowań przemysłowych. Kamera o standardowej rozdzielczości posiada mechaniczny filtr podczerwieni pozwalający na zwiększenie czułości w warunkach słabego oświetlenia. Aby zapewnić jak najwyższą jakość produktu, technologia anti-bloom dostosowuje obraz, gdy na ciemnym tle pojawia się jasne źródło światła, jak na przykład oślepiające reflektory samochodu nocą. Zastosowanie tej kamery pozwala na transmisję w dwóch strumieniach wideo jednocześnie, które mogą być skompresowane w formacie MJPEG i H.264, w różnych konfiguracjach rozdzielczości. Urządzenie to oferuje transmisję o rozdzielczości HD w czasie rzeczywistym (30 ips), korzystającą z kompresji H.264 niezwykle efektywnej w przesyłaniu i zapisywaniu danych. Dla zapewnienia dodatkowych możliwości zarządzania przepustowością łącza, ustawienia pozwalają na skonfigurowanie ilości klatek na sekundę, bitów na sekundę oraz struktur typu GOP (grupa obrazów).

Cechy produktu:

- Rozdzielczość do SVGA (1280x960)
- Do 30 obrazów na sekundę (ips) dla 1280 x 960
- Kompresja H.264 oraz MJPEG
- Automatyczna funkcja Back Focus
- Dzień/noc przy pomocy mechanicznego filtra IR
- Szeroki zakres dynamiki z technologią Anti-Bloom
- Power on Ethernet (PoE), IEEE 802.3af lub 24 VAC
- Przesyłanie do dwóch strumieni wideo równocześnie
- Podgląd przez Internet
- Lokalny zapis (Micro SD)
- Otwarte standardy IP
- Wykrywanie ruchu
- Dostępne akcesoria Audio

Informacje ogólne:

- Typ matrycy 1/3 cala
- Rodzaj matrycy CMOS
- Odczyt matrycy Skanowanie progresywne
- Maksymalna rozdzielczość 1280 x 960
- Stosunek Sygnał/Szum 50dB
- Typ obiektywu Napęd DC
- Zakres migawki elektrycznej 1 ~1/77,000 sec
- Szeroki zakres dynamiki 120 dB
- Balans bieli 2000° do 10000°K
- Czułość f/1.2; 2850°K; SNR>20 dB
- Kolor (1x/33ms) 0.10 luksa
- Kolor SENS (15x/500ms) 0.005 luksa



- Mono (1x/33ms) 0.05 luksa
- Mono SENS (15x/500ms) 0.0013 luksa
- Waga
- Urządzenie (bez
- obiektywu)
- 0.5 kg (1.11 lb)
- Wraz z opakowaniem 0.9 kg (2.00 lb)

Parametry elektryczne:

- Port komunikacyjny RJ-45 100Base-TX
- Auto MDI/MDI-X
- Typ okablowania Cat5 lub lepszy dla 100Base-TX
- Zasilanie 22 do 34 VAC, nominalnie 24 VAC lub PoE (IEEE 802.3af class 3)
- Pobór mocy: Nominalnie 6.3 W
- Pobór prądu
- PoE <200 mA maksimum
- 24 VAC <450 mA maksimum
- Zapis lokalny Micro SD
- Alarm wejście Maksimum 10 VDC, 5 mA
- Alarm wyjście Maksimum 0 do 15 VAC, 75 mA
- Złącze serwisowe 3 zewnętrzne złącza, wyjście wideo 2.5 mm NTSC/PAL

Parametry mechaniczne:

Mocowanie obiektywu Typ CS, nastawny

Mocowanie kamery 0.64 cm (0.25 cala) śruba UNC-20

Parametry środowiskowe:

Temperatura pracy -10° ~ 50°C

Temperatura magazynowania -10° ~ 70°C

Wilgotność 20% ~ 80%, nieskondensowana



Kamera minikopułkowa 1,3MPix do zastosowań wewnętrznych oraz zewnętrznych.

Kamerą kopułkową IP do zastosowań wewnątrz oraz na zewnątrz budynków, zaprojektowaną z myślą o dostarczaniu obrazu o wysokiej jakości i rozdzielczości. Dodatkowo, solidna obudowa sprawia, że kamera jest wyjątkowo odporna na akty wandalizmu oraz czynniki atmosferyczne. Zastosowane technologie definiują nową generację wydajności systemu monitoringu wizyjnego, zapewniając wysoką rozdzielczość obrazu, zaawansowane możliwości wykorzystania technologii Low Light przy niewielkim oświetleniu, doskonałe odwzorowanie kolorów przy jednoczesnym szybkim przetwarzaniu obrazu. Dzięki zastosowaniu kompresji obrazu H.264 możliwa jest redukcja rozmiaru materiałów wideo nawet około 20-krotnie co czyni technologię bardziej dostępną. Kamera charakteryzuje się również otwartą architekturą połączeń z oprogramowaniem firm trzecich. Producent oferuje interfejs programowania aplikacji (API) dla obsługi wymienionych kamer sieciowych.

Cechy charakterystyczne kamery:

- Rozdzielczość do 1,3MPix (1280x1024)
- Do 30 obrazów na sekundę (ips) przy rozdzielczości 1280x720
- Kompaktowy rozmiar
- Wbudowany obiektyw 2.8 – 10 mm
- Wykonanie wandaloodporne do zastosowań wewnętrznych oraz zewnętrznych
- Kompresja H.264, MPEG-4 oraz MJPEG
- Modele kolorowe oraz dzień/noc
- Wejście ustawień video
- Czułość do 0.03 luksa
- Zasilanie PoE (IEEE 802.3af)
- Do 2 strumieni video jednocześnie
- Możliwość podglądu sygnału z wykorzystaniem sieci, do 16 kamer jednocześnie
- Otwarte standardy IP

Informacje ogólne:

- Typ matrycy 1/3-cala (efektywnie)
- Rodzaj matrycy CMOS
- Odczyt matrycy Skanowanie progresywne
- Rozdzielczość maksymalna 1280 x 1024
- Stosunek sygnał/szum 50dB
- Typ obiektywu Napęd DC
- Zakres elekt. migawki 1 ~ 1/100,000 s
- Szeroki zakres dynamiki 60dB
- Balans bieli 2000° do 10000°K
- Czułość f/1.3, 2.850°K,
- SNR >24dB
- Kolor (33ms) 0.5 luksa
- Kolor SENS(500ms) 0,12 luksa
- Współczynnik tłumienia światła



- o Kopułka przeźroczysta Zero strat
 - o Kopułka przydymiona f/1.0 straty
- Wykonanie Obudowa Odlew aluminiowy Kopułka Poliwenglanowa
- Kolor obudowy Szary
- Waga Kamera 0,6 kg Kamera + opakowanie 1,0 kg

Parametry elektryczne:

- Port komunikacyjny RJ-45 100Base-TX
- Auto MDI/ MDI-X
- Typ okablowania Cat5 lub lepszy dla 100Base- TX
- Zasilanie PoE (IEEE 802.3af class 3)
- Pobór mocy <7.4 W
- Złącze serwisowe 3 zewnętrzne złącza, 1 wyjście wideo 2.5 mm NTSC/ PAL
- Port dodatkowy Podłączenie akcesoriów

Parametry mechaniczne:

Zakres ustawień Manualne Mocowanie kamery Poziomo 355° Pionowo 180° Obrót 220°

Parametry środowiskowe:

Temperatura pracy od -20° do 50°C

Wilgotność pracy 20% to 80%, nieskondensowana

Odporność na uderzenia IK10++ (EN62262 /50J/) Wstrząsy i drgania EN50155 kategoria 1, klasa B;

IEC60068: 2-6 oraz 2-27



Kamera PTZ 2MPix do zastosowań wewnętrznych oraz zewnętrznych.

Kamera PTZ zapewnia krystalicznie przejrzysty obraz. Cztery rodzaje standardów rozdzielczości sprawiają, że Spectra HD jest idealna do identyfikacji takich szczegółów jak: twarz, tablice rejestracyjne, tatuaże, karty do gry (w kasynach), lub innych cech szczególnych. Kamera ta wspiera standard kompresji H.264. Kompletny i otwarty interfejs oprogramowania aplikacji pozwala innym producentom opracowanie własnego rozwiązania rejestracji systemu HD IP. Ta seria kamer zawiera 9 konfigurowanych przez użytkownika, analityk obrazu. Kamera umożliwia korzystanie z 3 scenariuszy jednocześnie. Liczba jednocześnie używanych analityk jest ograniczona możliwościami procesora kamery, typem kamery oraz rodzajem używanej analityki.

Cechy charakterystyczne:

- Rozdzielczość do 1920 x 1080
- Format obrazu 16:9; 30kl/s przy 1080p
- 2,1 Megapixels (MPx), 30x zoom optyczny, 12x zoom cyfrowy, Szeroki Zakres Dynamiki (WDR)
- Możliwość pracy i sterowania za pośrednictwem sieci IP
- Wbudowana analiza obrazu zawierająca śledzenie obiektu oraz adaptacyjną detekcję ruchu
- 2 niezależne strumienie: podwójne H.264 oraz skalowalny MJPEG
- Zakres obrotu, ciągły 360° przy 280° na sekundę
- Obsługa protokołów: TCP/IP, UDP/IP (Unicast, Multicast IGMP), UPnP, DNS, DHCP, RTP, NTP oraz wiele innych
- Power over Ethernet (PoE) 802.3af
- Elektroniczna stabilizacja obrazu
- Gniazdo USB dla instalacji rozszerzeń audio i alarmu
- 16 tras, 255 presetów, 32 obszary prywatności
- Architektura korzystająca z otwartych standardów IP
- Zgodna z ONVIF v1.02

Funkcje oprogramowania:

- 255 presetów
- 16 tras
- Dokładność presetów $\pm 0,1^\circ$
- Zabezpieczenie hasłem
- Prędkość obrotu 280°/s, prędkość pochylenia 160°/s
- 32 strefy prywatności o regulowanym rozmiarze
- Automatyczne odwracanie w momencie przechodzenia przez krańcowe dolne nachylenie głowicy
- Możliwość konfiguracji pozycji kamery po okresie bezczynności operatora
- Proporcjonalne sterowanie obrotem/nachyleniem, stopniowe zmniejszanie prędkości sterowania proporcjonalnie do głębokości zbliżenia



Informacje ogólne:

- Typ przetwornika 1/2,8-cala ExmorCMOS
- Zoom optyczny 30x
- Zoom cyfrowy 12x
- Max. rozdzielczość 1920 x 1080
- Obiektyw f/1,6 - f/3,5
- Długość ogniskowej 4,7mm – 94mm
- Kąty obserwacji 55,4° - 2,9°
- Proporcje obrazu 16:9
- Czułość w Lux dla 90% refleksyjności, f/1,6, 28db wzmocnienia przy 30IRE (30% poziomu sygnału) z wyłączonym wzmocnieniem czułości. 4x polepszenie dla włączonego wzmocnienia czułości Kolor (33ms) 0,65 lux Kolor (250ms) 0,07 lux Mono (33ms) 0,20 lux Mono (250ms) 0,015 lux
- Tryb dzień/noc - Tak
- Filtr podczerwieni - Tak
- Korekcja dla podczerwieni - Tak
- Krzywe 850nm oraz 950nm
- WDR 80dB
- Kontrola przesłony Automatyczna (auto Iris) z możliwością kontroli manualnej
- BLC - Tak
- AGC - Tak
- Filtrowanie szumu – Tak

Obsługiwane protokoły: TCP/IP, UDP/IP (Unicast, Multicast IGMP), UPnP, DNS, DHCP, RTP, RTSP, NTP, IPv4, IPv6, SNMP v2c/v3, QoS, HTTP, HTTPS, LDAP (klient), SSH, SSL, SMTP, FTP i 802.1x (EAP)

Użytkownicy Unicast: do 20 jednoczesnym użytkowników w zależności od konfiguracji rozdzielczości (2 gwarant. strumienie)

Multicast: Nieograniczona liczba użytkowników H.264



Zaawansowana technologia analizy obrazu w kamerach

Proponowana seria kamer zawiera 8 rekonfigurowalnych analityk. Kamera jest w stanie wykorzystywać do trzech analityk na raz, przy czym ilość ta jest limitowana przez dostępną moc obliczeniową i typ użytej analityki. Dla każdej analityki dostępne jest wiele profili zawierających różne ustawienia kamery. Korzystając z ww. profili można zaprogramować różne scenariusze dla wybranej analityki, które automatycznie wykryją określone działanie i uruchomią alarm. System Analityk może być skonfigurowany i włączony za pomocą standardowej przeglądarki internetowej. Istnieje możliwość uruchamiania wielu analityk na raz, wybierania czasu działania lub warunków inicjujących określone analityki. Na przykład w czasie dnia kamera może zliczać osoby wchodzące do budynku, natomiast w nocy operator kamery może zmienić jej profil na Sabotaż Kamery, by uruchomić alarm, gdy kamera zostanie poruszona bądź zasłonięta.

SYSTEM ANALITYKI

Dostępne analityki zawierają:

- **Pozostawienie Obiektu:** Wykrywa przedmiot umieszczony w wybranej strefie i uruchamia alarm gdy, czas pozostawania obiektu w wyznaczonej strefie przekroczy czas określony przez użytkownika. Typowym miejscem gdzie funkcja znajduje zastosowanie jest terminal lotniczy. Istnieje również możliwość wykrycia przedmiotów przymocowanych do bankomatu sygnalizujących prawdopodobieństwo zainstalowania urządzenia kopiującego karty płatnicze.
- **Adaptive Motion:** Wykrywa i śledzi obiekty pojawiające się w polu widzenia i włącza alarm gdy, obiekty te wkroczą w zdefiniowaną przez użytkownika strefę. To zachowanie jest stosowane głównie na zewnątrz, w obszarach obfitujących w nieznaczne ruchy w celu zredukowania liczby fałszywych alarmów spowodowanych zmianami otoczenia.
- **Sabotaż Kamery:** Wykrywa zmiany kontrastu w polu widzenia. Aktywuje alarm, gdy obiektyw kamery zostaje przysłonięty farbą, tkaniną bądź pokrywką. Wszelkie nieautoryzowane ruchy kamerą także wyzwala alarm.
- **Ruch Kierunkowy:** Aktywuje alarm w obszarze dużego ruchu, gdy osoba lub obiekt porusza się w określonym kierunku. Funkcja ta typowo znajduje zastosowanie w tunelu lub bramce na lotnisku, gdzie kamera potrafi wykryć obiekty przemieszczające się w przeciwnym do normalnego kierunku ruchu lub osobę wchodzącą przez drzwi wyjściowe.
- **Wykrywanie Błądzenia:** Rozpoznaje sytuacje, w których osoba lub pojazd pozostają w określonym obszarze dłużej niż pozwala na to czas zdefiniowany przez użytkownika. To zastosowanie jest bardzo efektywne w ostrzeganiu o podejrzanym zachowaniu w okolicach bankomatów, klatek schodowych lub terenów szkolnych.
- **Zliczanie Obiektów:** Zlicza obiekty wchodzące w określoną strefę bądź przekraczające zdefiniowaną linię. Ta funkcja może być użyta do podliczania osób w wejściu/wyjściu ze sklepu w czasie małego ruchu. Analityka opiera się na śledzeniu obiektów i nie zlicza osób w tłumie.



- **Usunięcie Obiektu:** Aktywuje alarm gdy, z określonej strefy zostaje usunięty obiekt. To zastosowanie idealnie nadaje się do wykrywania usunięcia cennych przedmiotów takich jak obraz ze ściany lub posągu z piedestału.
- **Zatrzymany Pojazd:** Wykrywa pojazd stojący w pobliżu wrażliwych miejsc przez okres dłuższy niż czas zdefiniowany przez użytkownika. Analityka ta idealnie sprawdza się w wykrywaniu nielegalnego bądź podejrzanego parkowania, awarii na drodze lub też samochodów czekających przed bramą.

WIDEOOBIEKTOWE (OV) PAKIETY ANALITYCZNE

Wideo-Obiektowe (OV) Pakiety Analityczne są zainstalowanymi na wybranych z serii modelach kamer i wymagają systemu OV Ready w celu skonfigurowania zachowania dla powiadomień o zdarzeniach.

PAKIET BEZPIECZEŃSTWA OV

Pakiet Bezpieczeństwa OV jest łatwy w użyciu i zawiera Wykrywanie Przejścia przez Linie, Detekcję Wewnątrz Strefy oraz Detekcję Sabotażu Kamery.

- Wykrywanie Przejścia przez Linie rozpoznaje przekroczenie linii narysowanej przez użytkownika w polu widzenia kamery.
- Detekcja Wewnątrz Strefy wykrywa obiekty wkraczające, pojawiające się bądź poruszające się wewnątrz strefy zdefiniowanej przez użytkownika.
- Detekcja Sabotażu Kamery rozpoznaje znaczne zmiany kontrastu w polu widzenia kamery, np. gdy obiektyw zostanie zasłonięty przez tkaninę lub farbę.

PAKIET BEZPIECZEŃSTWA OV PLUS

Pakiet Bezpieczeństwa OV Plus zawiera analitykę Pakietu Bezpieczeństwa OV, a ponadto Wykrywanie Przejścia Przez Wiele Linii, Wykrywanie Błądzenia i Pozostawienie Obiektu.

- Wykrywanie Przejścia Przez Wiele Linii wykrywa przekroczenie dwóch linii narysowanych przez użytkownika i generuje alarm na podstawie określonych parametrów, włącznie z kierunkiem poruszania się obiektu. Funkcja ta pozwala na ustawienie takich parametrów jak kierunek i kolejność przejść, a także czas pomiędzy przekroczeniem linii.
- Wykrywanie Błądzenia rozpoznaje sytuacje, w których osoba lub pojazd pozostają w określonym obszarze dłużej, niż pozwala na to czas zdefiniowany przez użytkownika. To zastosowanie jest bardzo efektywne w ostrzeganiu o podejrzanym zachowaniu w okolicach bankomatów, klatek schodowych lub terenów szkolnych.
- Pozostawienie Obiektu wykrywa przedmiot umieszczony w wybranej strefie i uruchamia alarm gdy czas pozostawania obiektu w wyznaczonej strefie przekroczy czas określony przez użytkownika.

PAKIET ZLICZANIA ZDARZEŃ OV

Pakiet Zliczania Zdarzeń OV wykorzystuje zaawansowaną kalibrację obiektu i dodatkowe funkcje dla ograniczeń czasowych, parametrów i wielorakich ustawień. Zestaw zawiera analityki Zliczania Przejścia Przez Linie, Zliczania Wejść/Wyjść, Zliczania Błądzenia, Określanie Zajętości oraz Monitorowanie Czasu Przebywania

- Zliczanie Przejścia Przez Linie zlicza ludzi lub obiekty przekraczających linię zdefiniowaną przez użytkownika.



- Zliczanie Wejść/Wyjść oblicza ilość ludzi wchodzących i wychodzących z obszaru nie używając powyższej linii.
- Zliczanie Błądzenia jest użyteczne w celu sprawdzania jak często ludzie zatrzymują się w celu oglądnięcia produktu, wystawy bądź innego obiektu zainteresowania. Funkcja ta jest również użyteczna w ocenie efektywności promocji i zainteresowania produktem.
- Monitorowanie Czasu Przebywania może być zastosowane do pomiaru czasu potrzebnego obiektowi od wejścia do wyjścia z danej strefy. W parze z informacją o długości kolejki istnieje możliwość oszacowania czasu oczekiwania. Analityka ta może być także użyta do oceny interakcji klienta z reklamą lub wyświetlaczem w punkcie sprzedaży.

Urządzenia aktywne

Przełącznik sieciowy, obudowa przeznaczona do montażu w szafach rack 19", lub równoważny.

- zasilanie z sieci 230V AC, możliwość zastosowania redundantnych zasilaczy instalowanych wewnątrz urządzenia
- redundantne i wymienne moduły wentylatorów
- zagregowana wydajność przełącznika nie mniej niż 128 Gbps, wydajność przełączania na poziomie min. 35 Mpps
- **wyposażony w min.:**
 - o 12 portów Gigabit Ethernet ze stykiem określanym przez moduły typu GBIC, SFP lub równoważne. Urządzenie muszą być wyposażone w następujące wkładki optyczne:
 - GLC-SX-MMD= – 6 szt (do połączenia w standardzie 1000BaseSX)
 - GLC-T= – 4 szt (do połączenia w standardzie 1000BaseT)
 - o możliwość rozbudowy o min. 2 porty 10GE ze stykiem definiowanym przez X2, XenPak, SFP+, XFP lub równoważne
- pamięć DRAM oraz flash wystarczająca do poprawnego działania urządzenia i przechowywania obrazów systemu operacyjnego
- jednoczesna obsługa min. 6,000 adresów MAC, 8,000 tras (unicast) / 1,000 (multicast) w tablicy routingu (FIB) oraz 1000 sieci VLAN
- **możliwość łączenia przełączników we wspólnie zarządzany stos:**
 - o dedykowane interfejsy połączeniowe
 - o przepustowość w ramach stosu na poziomie min. 64Gbps
 - o stos widziany jako pojedyncze logiczne urządzenie
 - o obsługa min. 8 urządzeń w ramach stosu



- **obsługa przełączania w warstwie drugiej**
 - o obsługa VLAN 802.1q
 - o centralne definiowanie sieci VLAN i propagacja bazy na inne przełączniki w domenie administracyjnej – kompatybilne z pozostałymi dostarczonymi przełącznikami
 - o obsługa STP, RSTP, MSTP
 - o agregacja portów w grupy zgodnie z LACP (min. 8 portów per grupa) – także dla portów umieszczonych na różnych przełącznikach w stosie,
 - o obsługa ramek jumbo (9000B)
 - o multicast - IGMPv3/MLDv2 snooping
 - o wbudowane reflektometry (TDR) na wszystkich portach 10/100/1000
- **przełączania w warstwie trzeciej**
 - o routing IPv4 statyczny oraz RIPv2, OSPF w wersji „stub” (min. 100 tras), możliwość rozbudowy o OSPF, BGP, routing multicast
 - o routing IPv6 statyczny, OSPFv3 w wersji „stub” (min. 100 tras), możliwość rozbudowy o RIPng, OSPFv3
 - o mechanizmy redundancji bramy (VRRP, HSRP lub równoważny)
 - o możliwość rozbudowy o multicast - PIM (SM, SSM),
 - o funkcjonalność uRPF
- **funkcjonalności bezpieczeństwa sieciowego:**
 - o definiowanie list dostępowych (ACL) dla portów urządzenia, dla sieci VLAN – wewnętrznych i zewnętrznych (przy routingu pomiędzy sieciami VLAN),
 - o liczniki dla list dostępowych (poszczególne wpisy), możliwość logowania zdarzeń spełniających poszczególne klauzule w listach dostępowych
 - o autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN
 - o autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL
 - o obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiająca uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników bez suplikanta 802.1X
 - o możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC
 - o możliwość uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez suplikanta 802.1X (bez konieczności stosowania zewnętrznego serwera www)
 - o wymagane jest wsparcie dla możliwości uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie oraz możliwości jednoczesnego uwierzytelniania na porcie telefonu IP i komputera PC podłączonego za telefonem



- o funkcjonalność elastycznego uwierzytelniania (możliwość wyboru kolejności uwierzytelniania – 802.1X/uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres/uwierzytelnianie oparciu o portal www)
 - o możliwość wdrożenia uwierzytelniania w oparciu o 802.1x w trybie monitor (niezależnie od tego czy uwierzytelnianie się powiedzie, czy nie użytkownik ma prawo dostępu do sieci) – jako element sprawdzenia gotowości instalacji na pełne wdrożenie 802.1x
 - o przełącznik musi posiadać funkcję suplikanta 802.1X (możliwość podłączenia przełącznika do innego z uruchomionym mechanizmem uwierzytelniania 802.1X)
 - o możliwość kopiowania ruchu z określonego portu (mirror) – możliwość konfiguracji min. 2 sesji, przekierowanie ruchu na określony port lub VLAN
 - o możliwość autoryzacji dostępu do przełącznika w oparciu o mechanizmy AAA we współpracy z serwerem autoryzacyjnym – min. 10 poziomów uprawnień z możliwością określenia ich zakresu
 - o DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard, DHCP relay
 - o blokowanie ruchu pomiędzy portami w obrębie jednego VLANu (tzw. isolated ports) z pozostawieniem możliwości komunikacji z portem nadrzędnym (promiscuous port) i funkcjonalność Private VLAN
 - o możliwość ograniczania ilości adresów MAC per port
 - o kontrola sztormów ruchu rozgłoszeniowego na portach
 - o obsługa funkcjonalność 802.1AE MACsec na portach dostępowych
- **funkcjonalności zarządzania ruchem (QoS):**
 - o klasyfikacja ruchu na podstawie adresów, portów, oznaczeń TOS, IP Precedence, DSCP,
 - o kolejkovanie z obsługa kolejki priorytetowej, statyczne i dynamiczne ograniczanie pasma,
 - o możliwość dynamicznej alokacji pamięci dla kolejki,
 - o min. 4 kolejki wychodzące na port,
 - o możliwość “re-kolorowania” pakietów przez urządzenie – pakiet przychodzący do urządzenia przez przesłaniem na port wyjściowy może mieć zmienione pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS,
 - o możliwość rozbudowy o funkcjonalność monitorowania jakości usług na bazie aktywnych próbników ruchu – pomiar min. dostępności, opóźnienia, jego zmian, strat pakietów,
 - o obsługa policing-u (rate limiting) z dokładnością min. 16kbps,
 - o kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast
- **funkcjonalności zarządzania urządzeniem:**
 - o zarządzanie przez konsolę szeregową, SSHv2, SNMPv3, RMON, HTTPS
 - o dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band
 - o możliwość synchronizacji czasu ze źródłem zewnętrznym zgodnie z NTP lub SNTP
 - o możliwość definiowania skryptów określających polityki przekazywania zdarzeń do systemów zarządzających (korelacja, zależności parametrów, diagnostyka)
 - o definiowanie makr konfiguracyjnych dla portów (określenie listy poleceń konfiguracyjnych aplikowanych za pomocą pojedynczej komendy)
 - o możliwość planowania z wyprzedzeniem uruchamiania poszczególnych komend lub makr konfiguracyjnych (odpowiednik kron)



- o obsługa LLDP, LLDP-med.
- o funkcjonalność Layer 2 traceroute, umożliwiająca śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanych źródłowym i docelowym adresie MAC
- o możliwość kopiowania konfiguracji do pliku tekstowego (przez FTP, SCP lub równoważny)
- o zmiany konfiguracji muszą być widoczne natychmiastowo – nie dopuszcza się konieczności częściowych lub całkowitych restartów urządzenia w celu uruchomienia zmian
- o wykonawca zestakuje urządzenie i uruchomi stos „stack” z istniejącym u Zamawiającego urządzeniem CISCO Catalyst 3750X 24 Port PoE IP Base. Wykonawca użyje do tego celu dedykowanych portów stack.

Przełączniki SF300-24P, lub równoważne:

- zasilanie z sieci 230V AC
- zagregowana wydajność przełącznika nie mniej niż 10 Gbps, wydajność przełączania na poziomie min. 9 Mpps
- wyposażony w min.:
 - o 24 porty 10/100 PoE (802.3af), budżet mocy PoE minimum 180W
 - o 2 porty SFP, jeden z portów musi być wyposażony we wkładkę optyczną w standardzie 1000BaseSX
- pamięć DRAM oraz flash wystarczająca do poprawnego działania urządzenia i przechowywania obrazów systemu operacyjnego
- jednoczesna obsługa min. 6,000 adresów MAC, oraz 1000 sieci VLAN
- obsługa przełączania w warstwie drugiej
 - o obsługa VLAN 802.1q
 - o obsługa STP, RSTP, MSTP
 - o agregacja portów w grupy zgodnie z LACP (min. 8 portów per grupa)
 - o obsługa ramek jumbo (9000B)
 - o multicast - IGMPv3/MLDv2 snooping
- przełączania w warstwie trzeciej
 - o routing IPv4 statyczny
- funkcjonalności bezpieczeństwa sieciowego:



- o definiowanie list dostępowych (ACL) na podstawie źródłowego i docelowego adresu MAC, identyfikatora sieci VLAN lub adresu IP, protokołu, portu, tagu DSCP/IP precedence, portów TCP/UDP źródłowych i docelowych, pola 802.1p w nagłówku 802.1q, pakietów ICMP, IGMP, flag TCP
- o autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN
- o obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiająca uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników
- o możliwość kopiowania ruchu z określonego portu (mirror) – przekierowanie ruchu na określony port lub VLAN
- o możliwość autoryzacji dostępu do przełącznika w oparciu o mechanizmy AAA we współpracy z serwerem autoryzacyjnym
- o DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard, DHCP relay
- o funkcjonalność Private VLAN
- o możliwość ograniczania ilości adresów MAC per port
- o kontrola sztormów ruchu rozgłoszeniowego na portach
- funkcjonalności zarządzania ruchem (QoS):
 - o klasyfikacja ruchu na podstawie adresów, portów, oznaczeń TOS, IP Precedence, DSCP,
 - o kolejkowanie z obsługą kolejki priorytetowej, statyczne i dynamiczne ograniczanie pasma,
 - o min. 4 kolejki wychodzące na port,
 - o możliwość "re-kolorowania" pakietów przez urządzenie – pakiet przychodzący do urządzenia przez przesłaniem na port wyjściowy może mieć zmienione pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS,
 - o obsługa policing-u (rate limiting)
 - o kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast
- funkcjonalności zarządzania urządzeniem:
 - o zarządzanie przez SSH, SNMPv3, RMON, HTTPS
 - o możliwość synchronizacji czasu ze źródłem zewnętrznym zgodnie z NTP
 - o obsługa LLDP, LLDP-med.
 - o możliwość kopiowania plików z przełącznika i na przełącznik przez protokół SCP lub równoważny,



Integracja systemu CCTV z bazą danych BMS

System CCTV programowo integruje się z systemem BMS. System nadzorczy pobiera strumień danych z rejestratora CCTV i wyświetla go na mapach synoptycznych. Jest to bardzo pomocne gdy wystąpi zdarzenie alarmowe, które jest sygnalizowane na panelach interaktywnych. Dla zapewnienia pełnej funkcjonalności oraz prostoty obsługi systemu BMS należy nanieść na grafiki systemowe, punkty z posadowionymi kamerami. W łatwy sposób operator zlokalizuje umiejscowienie kamery. Alarmy (analitka) z kamer są sygnalizowane na grafikach jako „migające” ikony lub wyskakujące okna typu „pop-up”. Jest to bardzo pomocne gdy korzystamy z analitki wbudowanej w kamerach aby nie obciążać rejestratora. Konfigurując dowolny scenariusz w analityce kamery można „nadzorować” poprawny ruch osobowy w wyznaczonych sektorach oraz wszelkie wtargnięcia do stref niepowołanych.



Zakres prac i odpowiedzialności Wykonawcy

Wykonawca ma obowiązek wykonać wszystkie powierzone mu prace z należytą starannością, zgodnie ze sztuką budowlaną i w oparciu o najnowocześniejsze urządzenia. Ponadto wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dostępnymi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji, w tym projektami innych branż z uwagi na powiązania systemowe w ramach jednego systemu BMS. Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za:

- Wykonanie kompletnego systemu automatyki oraz monitoringu technicznego w budynku,
- Kompletację wszelkich wymagań technicznych oraz eksploatacyjnych Inwestora w danym projekcie
- Kompletność oraz koordynację systemu w ramach branż elektrycznej, mechanicznej i teletechnicznej,
- Szkolenie personelu,
- Próby i regulacje,
- Instrukcje obsługi i konserwacji,
- Sprawdzenie czy parametry urządzeń zainstalowanych w rzeczywistości na obiekcie odpowiadają przyjętym w projekcie.
- W wypadku zmian wynikających z technologii do aktualizacji projektu i dopasowania do rzeczywistych wymogów.
- Dokumentacja warsztatowa i powykonawcza całego systemu w formie opisu i rysunków szczegółowych.

W zakresie wykonawcy systemu automatyki pozostaje oprogramowanie lub konfiguracja, zgodnie z posiadaną wiedzą wszystkich dostarczonych w ramach projektu sterowników i regulatorów oraz uruchomienie i sprawdzenie aplikacji na obiekcie.

Szczegółowe parametry i algorytmy dla oprogramowania sterowników oraz nastawy, wartości korekt nastaw, progi zadziałania czujników itp. wykonawca systemu automatyki zobowiązany jest skoordynować z wykonawcą branży mechanicznej.



Sterowniki cyfrowe DDC

Sterowniki DDC (DDC- bezpośrednie sterowanie cyfrowe) muszą prawidłowo realizować wszystkie podstawowe funkcje także przy wyłączonych komputerach systemu nadrzędnego BMS. Dla celów projektu przyjęto sterowniki swobodnie programowalne z komunikacją sieciąową Lonworks/FTT10.

Sterowniki mają kompleksowo realizować aplikacje związane z instalacjami przygotowania ciepła i chłodu, wentylacyjnymi i klimatyzacyjnymi, zarządzaniem energią, wzajemną komunikacją z innymi sterownikami. Sterowniki są oparte, o 16-bitowy mikroprocesor z systemem operacyjnym przechowywanym w stałej pamięci EPROM. Aplikacje i dane są przechowywane w stałej pamięci EPROM lub w stałej pamięci zapisywalnej FLASH EPROM celem umożliwienia prostych uzupełnień i zmian w trakcie uruchomienia. Każdy ze sterowników posiada własny zegar czasu rzeczywistego automatycznie synchronizowany w ramach jednego systemu BMS oraz niezależne podtrzymanie pamięci RAM przez okres, co najmniej 72 godzin. Każdy sterownik jest wyposażony w gniazdko panelu operatorskiego.

Sterowniki umożliwiają swobodne rozmieszczenie ich w obiekcie zgodnie z wymaganiami. Każdy ze sterowników zapewnia podłączenie wszystkich punktów wejścia / wyjścia niezbędne do realizacji przewidzianej dla niego aplikacji. Wszystkie wejścia analogowe i binarne oraz wyjścia analogowe przynależne do jednej instalacji oraz cała logika kontroli będą znajdować się w pojedynczym mikroprocesorze, co ma zapewnić niezależną od sieci, oddzielną, zamkniętą pętlę bezpośredniej regulacji cyfrowej. Nie dopuszcza się stosowania oddzielnych sterowników do realizacji pętli regulacyjnych przynależnych do jednej instalacji technologicznej – np. oddzielnych sterowników do nagrzewnicy oraz falowników wentylatorów.

Sterowniki mają zbierać i przechowywać alarmy w postaci alfanumerycznej.



Program aplikacyjny sterowników

Aplikacja powinna zawierać wszystkie informacje potrzebne do spełnienia stawianych przed sterownikiem wymagań. W skład programu aplikacyjnego mogą wchodzić:

- Funkcje sterowania i nadzoru (algorytmy PID, monitorowanie i ustawień parametrów PID, regulacja kaskadowa, kompensacja wartości zadanej od temperatury i wilgotności zewnętrznej oraz nasłonecznienia, optymalizację start / stop instalacji)
- Opis wszystkich punktów systemu (wejścia, wyjścia, punkty programowe), który ma zawierać wszystkie informacje o każdym punkcie (nazwa, adres systemowy, wartości minimalne i maksymalne, jednostki miary, komentarze...)
- Czasowe programy pracy opisujące sposób działania zadeklarowanych punktów, to znaczy określające czasy zmian wartości poszczególnych parametrów oraz czasy załączenia i wyłączenia zadanych urządzeń w programach dobowych, następnie przypisanych do dni tygodnia w programach tygodniowych i programie rocznym. Dla ułatwienia zmiany czasu z letniego na zimowy i odwrotnie, daty początku i końca lata mają być wprowadzone do pamięci sterownika. Zmiana czasu odbywa się automatycznie we właściwym momencie.
- Teksty, zdefiniowane przez użytkownika i przechowywane w plikach tekstowych, zawierające np. nazwy punktów, pełne opisy w języku polskim, komunikaty o stanie systemu i sytuacjach alarmowych
- Strategie sterowania poprzez łączenie modułów logiki sterującej
- Tablice logiki przełączania, zabezpieczenia i sprzężenia funkcje sterowania dla instalacji mechanicznych
- Punkty globalne, strategie globalne
- System alarmów powinien ostrzegać operatora o konieczności wykonania prac konserwacyjnych, przekraczaniu wartości limitów, odczytach liczników, zmianach stanu i awariach elementów instalacji czy systemu sterowania. Użytkownik ma mieć możliwość zadeklarowania powyżej wspomnianych wydarzeń jako alarmy o dwóch stopniach ważności (krytyczne i techniczne). Alarmy krytyczne mają mieć wyższy priorytet niż alarmy techniczne. Alarmy systemowe (np. niski stan napięcia baterii) będą zawsze alarmami krytycznymi. Normalnie alarmy mają być komunikowane natychmiastowo, jednakże ma być definiowalny przez użytkownika czas opóźnienia (w sekundach) określający jak długo musi istnieć sytuacja alarmowa dla danego punktu zanim zostanie wygenerowany sygnał alarmowy. Oprócz tego istnieje funkcja blokowania alarmu pozwalająca użytkownikowi na zablokowanie alarmów związanych z danym punktem. Informacje związane z danym alarmem (nazwa punktu, tekst alarmu, czas i data) mają być przechowywane w plikach danych. W zależności od konfiguracji systemu, dane o alarmach muszą być drukowane na drukarce, wyświetlane na module operatora lub na ekranie komputera centralnego systemu nadzoru.
- Program aplikacyjny ma być programem tworzonym ze standardowych bloków funkcjonalnych (np. sterowanie nagrzewnicą + sterowanie wentylatorem + regulacja kaskadowa temperatury itp.) albo programem specjalnie stworzonym do specyficznego zastosowania.



Algorytm działania centrali wentylacyjnej

Zespół wentylacyjny wymaga do załączenia wygenerowania komendy startu.

Określenie źródła polecenia startu odbywa się przełącznikiem na elewacji szafy. W pozycji „Praca Automatyčna” źródłem komendy startu jest program czasowy (centrala załącza się i wyłącza zgodnie z ustawieniami programu czasowego zdefiniowanego w sterowniku), zaś przełączenie przełącznika w pozycję „Praca Ręczna” jest jednoznaczne z wydaniem komendy załączenia się centrali w trybie awaryjnym (otwarcie przepustnic powietrza i załączenie wentylatorów na ustawioną częstotliwość minimalną), który obowiązuje nieprzerwanie do chwili przełączenia przełącznika w pozycję „0” (wyłączenie centrali), albo w pozycję „Praca Automatyčna”. Przełączenie pracy centrali może być również wykonane z poziomu systemu BMS, po przez forsowanie punktu praca automatyczna na wartość 1. Aby wykonać forsowanie operator systemu musi mieć odpowiednie prawa dostępu do modyfikacji danych.

Przełączenie w pracę ręczną, automatyczną, bądź wyłączenie pracy centrali będzie zobrazowane na grafice centrali.

Po otrzymaniu komendy startu w pierwszej kolejności sprawdzane są alarmy p.poż, przeciwwamrożeńiowy, awarii wentylatorów, braku sprężu oraz blokada z pracy związana z systemem ograniczania poboru mocy elektrycznej. W przypadku gdy którykolwiek z alarmów, albo którakolwiek blokad jest aktywna, procedura rozruchowa centrali jest blokowana. Stan taki jest sygnalizowany pojawieniem się komunikatu alarmowego w kolorze czerwonym (alarm nie potwierdzony przez operatora), zmianą trybu pracy centrali na odpowiedni stan, oraz pojawieniem się alarmu w liście alarmów systemu TAC Vista. Po potwierdzeniu alarmu przez operatora system komunikat alarmowy zmienia kolor na zielony, aż do chwili skasowania alarmu.

Kasowanie alarmów odbywa się poprzez przyciśnięcie przycisku „Kasowanie alarmów” na grafice centrali. UWAGA! Skasowaniu alarmów podlegają wyłącznie alarmy, których przyczyna zanikła.

W przypadku jeżeli alarm został skasowany a nie był wcześniej skwitowany w liście alarmowej jego opis pozostanie na grafice centrali, ale zmieni kolor na żółty. Alarmy w kolorze żółtym nie mają wpływu na pracę centrali, a są jedynie informacją dla operatora, że alarm wystąpił, po czym zaniknął i wymagane jest potwierdzenie odczytania alarmu przez operatora systemu, czyli skwitowanie alarmu.

Po pojawieniu się komendy startu centrali wentylacyjnej sprawdzana jest temperatura zewnętrzna. Jeżeli jest ona poniżej 6C, uruchamiane są procedury rozruchu w trybie zimowym. Obejmują one wstępne podgrzanie czynnika nagrzewnicy oraz czasowe podbicie temperatury zadanej dla nawiewu. Uwaga! Jeżeli w okresie zimowym, przed startem centrali, temperatura wody grzewczej na wyjściu z nagrzewnicy nie osiągnie min. ok. 35C układ sterowania nie załączy centrali (sterownik otworzy zawór na 100% i będzie oczekiwał na uzyskanie przez wodę minimalnej temperatury pozwalającej na pracę centrali).

Po sprawdzeniu poprawności wszystkich warunków początkowych startu centrali uruchamiane są silniki wentylatorów, otwierane przepustnice powietrza oraz procesy regulacji parametrów powietrza.

Wyłączenie centrali odbywa się po przez przełączenie wyłącznika w pozycję „0” (wyłączenie centrali), bądź w trybie pracy automatycznej po przez przejście programu czasowego sterującego pracą centrali w okres nieaktywny. Po otrzymaniu komendy wyłączenia, sterownik w pierwszej kolejności blokuje pracę nawilzaczy i nagrzewnic elektrycznych, utrzymuje pracę centrali przez okres do 3min., po czym wyłącza wentylatory i blokuje funkcje regulacyjne temperatury.



Opóźnione wyłączenie centrali nie dotyczy sytuacji wyłączenie alarmowego

Centrale klimatyzacyjne w maksymalnej konfiguracji wyposażone są w układ wymiennika ciepła, nagrzewnicy wstępnej powietrza, chłodnicy powietrza.

Standardowym trybem pracy regulacji temperatury centrali klimatyzacyjnej jest stałowartościowa regulacja temperatury powietrza nawiewanego do pomieszczeń.

Sterownik porównuje temperaturę zadaną z pomiarem temperatury powietrza nawiewanego do pomieszczeń. Jeżeli temperatura zadana jest wyższa od temperatury mierzonej, zachodzi konieczność podgrzania powietrza. W tym celu w pierwszej kolejności regulator otwiera zawór wymiennika ciepła. Jeżeli to nie wystarcza otwiera zawór nagrzewnicy wstępnej.

Jeżeli temperatura zadana jest niższa niż temperatura powietrza nawiewanego do pomieszczeń, zachodzi konieczność schłodzenia powietrza. W pierwszej kolejności wyłączane są wszystkie urządzenia grzewcze (nagrzewnice i wymiennik ciepła), a następnie otwierany jest zawór chłodnicy glikolowej.

Parametry zadane dla centrali wentylacyjne dostępne są z poziomu grafiki centrali i umieszczone w oknie „Parametry zadane”. Zmiana parametrów wymaga posiadania przez operatora odpowiednich praw dostępu. W celu zmiany parametru należy kliknąć na odpowiednim parametrze, co spowoduje otwarcie okienka dialogowego umożliwiającego zmianę parametru, po czym wprowadzić nową wartość, potwierdzić klawiszem <ENTER> i wybrać przycisk OK w okienku dialogowym.

Wymiennik glikolowy

Glikolowy wymiennik ciepła zapewnia wymianę ciepła pomiędzy strumieniem powietrza wyciąganego z pomieszczeń, a strumieniem powietrza pobieranego z zewnątrz. Wymiana ciepła odbywa się z wykorzystaniem czynnika pośredniego w postaci glikolu. Układ sterowania składa się z zaworu trójdrogowego i pompy obiegowej. Wymiennik glikolowy zapewnia pełną separację pomiędzy strumieniem powietrza nawiewanego i wyciąganego z pomieszczenia, ponadto umożliwia wymianę ciepła nawet w przypadku gdy sekcje nawiewna i wywiewna są oddalone od siebie.

W skład układu sterowania wymiennika wchodzi pompa obiegowa glikolu i zawór regulacyjny z siłownikiem.

W przypadku gdy temperatura powietrza zewnętrznego jest niższa niż temperatura powietrza wyciąganego z pomieszczeń i zachodzi konieczność grzania, sterownik włącza pompę obiegową glikolu i za pomocą zaworu trójdrogowego reguluje stopień odzysku ciepła.

Jeżeli temperatura powietrza zewnętrznego jest o 2C wyższa niż temp. powietrza wywiewanego, wówczas wymiennik umożliwia odzysk chłodu.

Wymiennik krzyżowy

Krzyżowy wymiennik ciepła zapewnia wymianę ciepła pomiędzy strumieniem powietrza wyciąganego z pomieszczeń, a strumieniem powietrza pobieranego z zewnątrz. Wymiana ciepła odbywa się poprzez cienkie arkusze blachy rozdzielające strumienie powietrza. Rozwiązanie takie pozwala na odzysk ciepła, zapobiegając jednocześnie mieszanemu się powietrza zewnętrznego z nawiewanym do pomieszczeń.

Układ sterowania składa się z siłownika przepustnicy powietrza, która przestawia strumień na przepływ przez wymiennik, albo na obejście. Stopień przykrycia obejścia i otwarcia przepływu przez wymiennik decyduje o stopniu odzysku ciepła.



W przypadku gdy temperatura powietrza zewnętrznego jest niższa niż temperatura powietrza wyciąganego z pomieszczeń i zachodzi konieczność grzania, sterownik przymyka bypass i otwiera przepływ powietrza przez wymiennik.

Jeżeli temperatura powietrza zewnętrznego jest o 2C wyższa niż temp. powietrza wywiewanego, wówczas wymiennik umożliwia odzysk chłodu.

Za wymiennikiem, po stronie wyciągu zainstalowany jest czujnik temperatury powietrza, którego zadaniem jest niedopuszczenie do zasronienia wymiennika. Jeżeli temperatura za wymiennikiem spada poniżej 2C, regulator zmniejsza odzysk, aby nie dopuścić do zamrożenia wymiennika.

Wymiennik obrotowy

Obrotowy wymiennik ciepła zapewnia wymianę ciepła pomiędzy strumieniem powietrza wyciąganego z pomieszczeń, a strumieniem powietrza pobieranego z zewnątrz. Wymiana ciepła odbywa się poprzez nagrzewanie i chłodzenie walca wykonanego z cienko ściennych rurek aluminiowych (rekuperatora). Konstrukcja wymiennika nie zapewnia pełnej separacji strumienia powietrza nawiewanego i wyciąganego. Wymiennik jest fabrycznie wyposażony w przetwornicę częstotliwości, której zadaniem jest zmiana prędkości obrotowej rekuperatora, co odpowiada zmianie stopnia wymiany ciepła, pomiędzy powietrze nawiewanym i wyciąganym. Układ sterowania oddziałuje na przetwornicę częstotliwości, zmieniając prędkość obrotową i stopień odzysku ciepła.

Układ sterowania składa się z fabrycznie zainstalowanej przetwornicy częstotliwości, która pozwala na sterowanie prędkością obrotową rekuperatora. Prędkość obrotowa rotora decyduje o stopniu odzysku ciepła.

W przypadku gdy temperatura powietrza zewnętrznego jest niższa niż temperatura powietrza wyciąganego z pomieszczeń i zachodzi konieczność grzania, sterownik zwiększa prędkość obrotową rekuperatora zwiększając odzysk ciepła.

Za wymiennikiem, po stronie wyciągu zainstalowany jest czujnik temperatury powietrza, którego zadaniem jest niedopuszczenie do zasronienia wymiennika. Jeżeli temperatura za wymiennikiem spada poniżej 2C, regulator zmniejsza odzysk, aby nie dopuścić do zamrożenia wymiennika.

Nagrzewnica wodna

Nagrzewnica pierwotna powietrza pracuje w oparciu o wodę jako czynnik grzewczy. Zapewnia ona podgrzanie powietrza do temperatury wymaganej przez algorytm regulacji.

Układ sterowania nagrzewnicy składa się z zaworu regulacyjnego, pompy obiegowej, termostatu przeciwarzamrozeniowego oraz czujnika temperatury wody powrotnej z nagrzewnicy.

W przypadku gdy algorytm regulacji stwierdzi konieczność podgrzania powietrza, sterownik włącza pompę obiegową nagrzewnicy i za pomocą zaworu regulacyjnego reguluje stopień podgrzania powietrza.

Dodatkowo nagrzewnica pierwotna wyposażona jest zabezpieczenie przeciwarzamrozeniowe w postaci termostatu przeciwarzamrozeniowego. W przypadku gdy temperatura powietrza za nagrzewnicą spada poniżej 5C termostat wykrywa sytuację zagrożenia zamrożeniem nagrzewnicy i zgłasza alarm przeciwarzamrozeniowy. Powoduje to natychmiastowe wyłączenie centrali, zamknięcie przepustnic powietrza, załączenie pompy nagrzewnicy oraz otwarcie zaworu nagrzewnicy na 100%. Jeżeli temperatura za nagrzewnicą wróci do normy, zawór nagrzewnicy jest przymykany i podlega regulacji zgodnie ze wskazaniem czujnika temperatury wody powrotnej, ale centrala nie załączy się do chwili skasowania alarmu przez obsługę. Powyższa procedura zapobiega uszkodzeniu centrali, po kilkukrotnym samoczynnym restarcie, w przypadku problemów z dostawą czynnika grzewczego, a jednocześnie znacznie ułatwia rozruch



centrali po skasowaniu alarmu przeciwzamrożeniowego (nie dopuszczając do nadmiernego przegrzania komór wewnątrz centrali).

UWAGA! W przypadku wystąpienia alarmu przeciw zamrożeniowego przed jego skasowaniem należy bezzwłocznie udać się do wentylatorni i skontrolować prawidłowość pracy układu zaopatrzenia nagrzewnic pierwotnej w czynnik grzewczy, pracę pompy obiegowej oraz przepływ czynnika. Skasowanie alarmu przeciwzamrożeniowego w przypadku braku czynnika grzewczego prowadzić może do uszkodzenia nagrzewnicy poprzez jej zamrożenie, nawet po mimo prawidłowo działającego układu przeciwzamrożeniowego.

Chłodnica wodna

Chłodnica powietrza pracuje w oparciu o wodę jako czynnik chłodniczy. Zapewnia ona schłodzenie powietrza do temperatury wymaganej przez algorytm regulacji.

Układ sterowania chłodnicy składa się z zaworu regulacyjnego.

W przypadku gdy algorytm regulacji stwierdzi konieczność schłodzenia powietrza, sterownik za pomocą zaworu regulacyjnego reguluje stopień schłodzenia powietrza.

Kanałowa nagrzewnica powietrza

Kanałowe nagrzewnice powietrza zabudowane są na kanałach wentylacyjnych przed pomieszczeniami wymagającymi doprowadzenia powietrza o temperaturze wyższej niż temperatura powietrza wychodząca z centrali wentylacyjnej.

Układ sterowania nagrzewnicy składa się z czujnika temperatury.

Nagrzewnica wyposażona jest fabrycznie termostatem zabezpieczającym ją przed przegrzaniem. Termostat wyłącza przepływ prądu przez nagrzewnicę, niezależnie od układu sterowania nagrzewnicy.

W przypadku gdy algorytm regulacji stwierdzi konieczność dodatkowego podgrzania powietrza w pomieszczeniu, sprawdzana jest praca centrali i przepływ powietrza przez nagrzewnicę, a następnie sterownik włącza pulser, który umożliwia płynną zmianę mocy grzewczej kanałowej nagrzewnicy elektrycznej. Maksymalne wystawienie nagrzewnicy zostało ograniczone- układ sterowania ogranicza wystawienie nagrzewnicy w przypadku gdy temperatura mierzona w kanale za nią wzrasta powyżej 35C. Działania takie mają za zadanie ograniczyć ryzyko wyłączenia nagrzewnic, ze względu na przegrzanie.

Regulacja wilgotności powietrza

Centrale klimatyzacyjne w maksymalnej konfiguracji wyposażone są w nagrzewnicę wstępną powietrza, chłodnicę powietrza oraz nawilżacz.

Standardowym trybem pracy regulacji wilgotności centrali klimatyzacyjnej jest stałowartościowa regulacja wilgotności powietrza wyciąganego z pomieszczeń.

Sterownik porównuje wilgotność zadaną z pomiarem wilgotności powietrza wyciąganego z pomieszczeń.

Jeżeli wilgotność zadana jest wyższa od wilgotności mierzonej, zachodzi konieczność nawilżania powietrza (generalnie sytuacja taka ma miejsce w miesiącach zimowych i przejściowych). W tym celu regulator zezwala na pracę elektrycznego nawilżacza powietrza oraz wystawia jego wydajność. Jednocześnie kontrolowana jest wilgotność względna powietrza w kanale nawiewnym i jeżeli przekracza ona 80% ograniczane jest wystawienie nawilżacza, aby uniknąć wykraplania się wilgoci w kanałach wentylacyjnych.



Nawilżacz powietrza zapewnia nawilżanie powietrza w okresie zimowym i przejściowym do wartości wymaganej przez algorytm regulacji.

Nawilżacz jest niezależnym urządzeniem wyposażonym we własny układ automatyki. Przyjmuje on z układu sterowania polecenie rozpoczęcia pracy i sygnałysterowania odpowiadający procentowemu zapotrzebowaniu na generację pary. Ponadto do układu sterującego nawilżaczem podłączony jest presostat różnicowy silnika nawiewu, którego zadaniem jest stwierdzenie, czy wentylator pracuje. W przypadku braku potwierdzenia pracy wentylatora nie ma możliwości załączenia nawilżacza parowego.

Regulacja ciśnienia powietrza w kanałach wentylacyjnych

Centrale klimatyzacyjne wyposażone są w wentylatory z silnikami elektrycznymi, ze zmienną prędkością obrotową sterowanymi za pośrednictwem przetwornic częstotliwości.

Standardowym trybem pracy centrali jest klimatyzacyjnej jest stałowartościowa regulacja ciśnienia w kanale nawiewnym i wyciągowym.

Sterownik porównuje ciśnienie zadane (niezależne dla nawiewu i wyciągu) z pomiarem nadciśnienia w kanale nawiewnym i podciśnienia w kanale wyciągowym. Jako punkt odniesienia brane jest ciśnienie w pomieszczeniu wentylatorni. Następnie zmienia obroty wentylatora tak, aby utrzymać ciśnienie na stałym poziomie. Ze względu na dużą dynamikę zespołu wentylatora o zmiennej prędkości obrotowej wraz z kanałem wentylacyjnym jako obiektu regulacji, należy przyjąć małe wzmocnienie regulatora i stosunkowo duże czasy zdwojenia. Zapewnia to stabilną pracę układu regulacji ciśnienia i jednocześnie ogranicza wahania prędkości obrotowej wentylatora.

Wentylator z przemiennikiem częstotliwości

Wentylator zapewnia obieg powietrza przez kanały wentylacyjne. Przetwornica częstotliwości pozwala na płynną regulację obrotów wentylatora.

Przetwornica częstotliwości jest niezależnym urządzeniem wyposażonym we własny układ automatyki. Podpięte są do niej sygnały awaryjnego wyłączenia centrali (termostat przeciwwamrożeniowy i układ p.poż.). Pozostałe komendy takie jak polecenie załączenia, czy zadane ciśnienie, przekazywane są przez sterownik główny centrali za pośrednictwem listwy zaciskowej. W analogiczny sposób przetwornica częstotliwości przekazuje do sterownika centrali sygnały o wykryciu awarii w układzie zasilania silnika.

Po otrzymaniu polecenia startu (potwierdzenie otwarcia przepustnicy powietrza z włącznika krańcowego siłownika) i wartości ciśnienia przetwornica częstotliwości uruchamia silnik i utrzymuje ciśnienie na zadanym poziomie.

Jeżeli w ciągu 90s od startu wentylatorów algorytm sterownika nie wykryje wytworzenia minimalnego ciśnienia świadczącego o pracy wentylatora, zostanie zgłoszony alarm braku sprężu i centrala wentylacyjna jest wyłączana.

Alarmy układu central wentylacyjnych

Alarmy central wentylacyjnych sygnalizowane są w dwojaki sposób. Po przez przedstawienie napisu alarmowego na grafice oraz po przez przedstawienie wpisu w liście alarmowej systemu TAC Vista.

Alarmy mogą być sygnalizowane trzema kolorami:

- kolor czerwony – oznacza alarm aktywny, który nie został potwierdzony przez operatora systemu, ani nie został skasowany;
- kolor zielony – oznacza alarm aktywny, który został potwierdzony przez operatora;



- kolor żółty – oznacza alarm nieaktywny, który został skasowany, albo zaniknął za nim operator go potwierdził;

Należy tu wyraźnie rozróżnić pojęcie potwierdzenia (skwitowania) alarmu i jego skasowania.

Po przez potwierdzenie alarmu rozumiemy wykonanie operacji kwitowania alarmu w liście alarmowej. Skwitowanie alarmu nie pociąga za sobą żadnej reakcji układu regulacji centrali wentylacyjnej jest natomiast odnotowywane jako zdarzenie w logu systemu BMS. Skwitowanie alarmu oznacza, że operator systemu odczytał komunikat o alarmie i podjął działania z niego wynikające.

Skasowanie alarmu wykonywane jest bezpośrednio na grafice centrali po przez kliknięcie przycisku „Kasowanie alarmów” i jest informacją dla sterownika centrali, że operator systemu BMS skontrolował przyczyny wystąpienia alarmu i po ich sprawdzeniu i usunięciu system może bezpiecznie wrócić do pracy.

Uwaga! Uporczywe kasowanie alarmów bez sprawdzenia i usunięcia przyczyn jakie je wywołują może doprowadzić do uszkodzenia, lub zniszczenia komponentów centrali wentylacyjnej.

Poniżej przedstawiona jest tabela alarmów central wentylacyjnych wraz przyczynami jakie je wywołują oraz zaleceniami w przypadku ich wystąpienia.

Alarmy możemy podzielić na dwie grupy:

- alarm krytyczne – powodujące wyłączenie całego zespołu, albo przejście na element redundantny;
- alarmy niekrytyczne – nie powodujące wyłączenia całego zespołu;

Nazwa alarmu i punktu alarmowego	Bezpośrednia przyczyna alarmu	Najczęstsze powody pojawienia się alarmu	Postępowanie
Alarm pożarowy (alarm krytyczny) AlarmPPoz	centrala systemu SAP zdjęła zezwolenie na pracę centrali wentylacyjnej	- pożar; - uszkodzenie przewodu; - uszkodzenie modułu SAP;	- ugaszenie pożaru; - kontakt z serwisem;
Alarm przeciwarzmrozeniowy (alarm krytyczny) AlarmPZamr	termostat wykrył temperaturę powietrza za nagrzewnicą poniżej 5C, albo temperatura wody powrotnej spadła poniżej 7C	- niewystarczający przepływ czynnika grzewczego; - niewystarczająca temperatura czynnika; - zapowietrzenie nagrzewnicy; - awaria zespołu siłownika i zaworu regulacyjnego. - awaria termostatu. - uszkodzenie czujnika.	- sprawdzenie pracy układu hydraulicznego, przepływu oraz temperatury czynnika. - sprawdzenie pracy siłownika i zaworu - kontakt z serwisem.
Brak sprężu wentylatora (alarm krytyczny) AlarmSprezWN AlarmSprezWW	przez 90s. od załączenia wentylatora nie przyszło potwierdzenie uzyskania minimalnej różnicy ciśnień na	- zerwany pas klinowy; - uszkodzony silnik; - uszkodzony presostat różnicowy silnika;	- wymiana pasa klinowego; - kontakt z serwisem;



	wentylatorze		
Alarm pompy nagrzewnicy, wymiennika glikolowego (alarm krytyczny w przypadku awarii nagrzewnicy w okresie zimowym) AlarmPNag AlarmPWym	przez 30s. od załączenia pompy nie przyszło potwierdzenie załączenia jej stycznika	- przeciążenie pompy; - uszkodzony silnik; - układ zasilania pompy;	- sprawdzenie obciążenia pompy; - kontakt z serwisem;
Przeciążenie silnika wentylatora, awaria falownika (alarm krytyczny) AlarmFalWN AlarmFalWW	falownik wentylatora wykrył alarm stan zagrażający uszkodzeniem silnika, albo falownika	Przyczyna określona numerem błędu falownika wyświetlany na panelu falownika	- sprawdzanie numeru usterki falownika; - kontakt z serwisem;
Brudny filtr nawiewu/wyciągu, wstępny/wtórny, absolutny (alarm niekrytyczny) AlarmFltNawWst AlarmFltNawDok AlarmFltWycWst	presostat monitorujący stan filtra stwierdził przekroczenie maksymalnego spadku ciśnienia	- brudny filtr; - uszkodzenie presostatu;	- wymiana filtra; - kontakt z serwisem;

Algorytm sterowania oświetleniem

System zarządzania budynkiem BMS decyduje o wyłączeniu i załączeniu w przestrzeniach komunikacji oraz na terenie zewnętrznym szpitala. Jeżeli oświetlenie jest wyłączone przez system BMS to przyciskiem podajemy sygnał na cewkę przekaźnika bistabilnego załączającego obwody oświetleniowe, co za tym idzie BMS ma informację ze styków pomocniczych (monitorujących) i wyłącza oświetlenie po określonym czasie, który jest swobodnie definiowany w programie sterownika systemu BMS. Jeżeli oświetlenie jest załączane przez BMS to przyciskiem można wyłączyć oświetlenie, ale system BMS załączy je ponownie bezzwłocznie. W przypadku awarii systemu BMS przyciski działają w sposób „tradycyjny” co oznacza, że załączają i wyłączają oświetlenie bez udziału systemu zarządzania.



Minimalizacja zużycia energii

Programy czasowe mają zapewniać tworzenie dowolnych programów dobowych dla każdego z urządzeń, grup urządzeń, stref lub całego budynku. Programy dobowe umożliwią przypisanie ich do dni tygodnia w programie tygodniowym. Tak uzyskany program tygodniowy będzie automatycznie powielany dla każdego tygodnia w programie rocznym. Czasowy program pracy ma umożliwiać zmiany w określonych dniach (np. święta państwowe) poprzez zmianę programu dobowego bezpośrednio w programie rocznym. System ma umożliwiać automatyczną zmianę czasu z letniego na zimowy i odwrotnie.

Programy dzienne umożliwią na realizację 3 trybów pracy w dowolnej sekwencji zdarzeń:

- Tryb komfort
- Tryb dyżurny (st-by)
- Tryb obniżenia nocnego

Każda instalacja lub system ma posiadać samo adaptujące się programowe funkcje optymalizacji startu / stopu instalacji w zależności od charakterystyki pomieszczenia. Algorytmy sterowania umożliwią dowolne przypisanie parametru, który ma być optymalizowany.

Optymalizacja czasu ma dotyczyć wszystkich trybów pracy instalacji (komfort, st-by, obniżenie nocne) z jednakowym uwzględnieniem funkcji grzania i chłodzenia.

Funkcja obcinania szczytowego zużycia energii ma na celu minimalizację kosztów zużycia energii przy minimalnym marginesie dyskomfortu ludzi, przy czym ma być ona spójna dla całego systemu BMS (wszystkich sterowników).

System będzie pozwalać na klasyfikację wszystkich odbiorów elektrycznych pod względem priorytetu ważności w grupy (do ośmiu grup), w których znajduje się kolejne osiem poziomów ważności dla indywidualnych urządzeń. Klasyfikacja urządzeń indywidualnych obejmie minimum sześć grup odbiorów elektrycznych klasyfikowanych pod względem energochłonności lub ważności w procesie utrzymania komfortu w budynku.

System automatyki umożliwi monitorowanie średniego zużycia energii elektrycznej w swobodnie definiowanym przedziale czasowym (np 5 sekund, minuta, 10 minut) za pomocą podłączonych po protokole transmisji danych analizatorów sieci. W przypadku prognozowania osiągnięcia lub przekroczenia górnego założonego zużycia energii przez budynek w następnym przedziale czasowym system BMS rozpocznie akcje mające na celu zapobieżenie dalszemu wzrostowi zużycia energii elektrycznej. W tym celu mogą być wykonane następujące akcje (w zależności od wybranej przez operatorów strategii działania) na indywidualnie klasyfikowanych odbiorach elektrycznych:

- Zmniejszenie / zwiększenie udziału świeżego powietrza w instalacjach w zależności od poziomu entalpii powietrza zewnętrznego.
- Zmniejszenie o zakładaną wartość nastaw parametrów komfortu na poziomie pomieszczeń (np. zwiększenie nastaw temperatury systemu wody lodowej, zwiększenie nastaw temperatury pomieszczeniowej w okresie letnim itp.)
- Stopniowo, w grupach od najniższego do najwyższego priorytetu, przejście na mniejsze prędkości obrotowe silników wielobiegowych lub sterowanych przez przetwornice częstotliwości.



- Odstawianie / załączanie programowe instalacji mniej ważnych w miarę oscylacji górnych wartości zużycia energii (np wentylator śmietników, garażowe – w przypadku braku przekroczeń stężenia CO, itp),
- Załączanie sekwencyjne instalacji do ruchu, tak, aby rozłożyć prądy rozruchu instalacji.
- System przywraca założone nastawy oraz programowo załącza do ruchu odbiory elektryczne natychmiast, gdy jest to możliwe.
- System pozwala na wybór strategii działania z dostępnych min. 3 algorytmów:
 - o Algorytm działania, który przelicza chwilowe zapotrzebowanie na energię elektryczną, prognozuje dalszy jego wzrost i jednocześnie zmniejsza nachylenie krzywej wzrostu zużycia energii. Ostatecznie algorytm pozwala na osiągnięcie maksymalnego zużycia, lecz nie dopuści do jego przekroczenia.
 - o Algorytm działania, który przelicza chwilowe zapotrzebowanie na energię elektryczną, prognozuje dalszy jego wzrost i nie wprowadza żadnych działań korygujących do momentu, gdy prognozowane zużycie energii elektrycznej w następnym interwale czasowym nie przekroczy maksymalnej dopuszczalnej wartości. Dopiero w danym momencie system będzie podejmował akcję mającą na celu nie dopuszczenie do przekroczenia maksymalnego zużycia energii.
 - o Algorytm działania, który przelicza chwilowe zapotrzebowanie na energię elektryczną, prognozuje dalszy jego wzrost i jednocześnie dopuszcza do jego chwilowego przekroczenia o ustaloną wartość w następnym interwale czasowym.

System pozwoli na rejestracje i na pełną możliwość raportowania wszystkich interesujących operatora danych oraz jest w stanie generować alarm w przypadku możliwości przekroczenia założonych limitów bez interwencji lub decyzji uprawnionego operatora.



Magistrala komunikacyjna

Wszystkie sterowniki i moduły układu automatyki na obiekcie komunikują się między sobą za pośrednictwem magistrali LonWorks. Poszczególne segmenty wykonane będą w topologii TP/FT10. Protokół zapewnia wymianę danych pomiędzy sterownikami, modułami wejściowo wyjściowymi i urządzeniami innych producentów wyposażonymi w transceiver LonWorks.

Magistrala segmentów poziomych będzie wykonana na bazie przewodu Belden 8471 w topologii bus'a i dwustronnie terminowana.

Oś główna magistrali będzie oparta o wydzieloną sieć Ethernet 1Gb/s.

Segmenty sieci Lon będą łączone do sieci Ethernet za pośrednictwem konfigurowalnego routera LonWork FTT10/IP. Dzięki takiemu rozwiązaniu wszystkie segmenty sieci Lon zostaną połączone w jedną logiczną całość i wszystkie urządzenia uzyskają możliwość wymiany danych pomiędzy sobą niezależnie od lokalizacji na budynku (również po przez Ethernet).

W pomieszczeniu BMS należy zainstalować dedykowany przełącznik sieci Ethernet na potrzeby systemu BMS. Przełącznik ten, podobnie jak komputer BMS musi być zasilany z UPS'a.

Ze względu na występowanie na obiekcie urządzeń komunikujących się po innych protokołach niż protokół Lon, zakłada się zastosowanie bramek komunikacyjnych umożliwiających komunikację pomiędzy systemem BMS a urządzeniami obiektowymi. Przewiduje się bramki do protokołu ModBus (na potrzeby urządzeń elektrycznych i analizatorów sieci). Wszystkie bramki będą podłączone od strony systemu nadrzędnego bezpośrednio do sieci Ethernet i będą łączyć się bezpośrednio z serwerem BMS.



Szafy zasilająco- sterujące

Projektuje się konstrukcję rozdzielnic metalowej z drzwiami pełnymi o min. IP54. Montaż aparatów na szynie 32 mm. Przewody łączące aparaty należy prowadzić w korytkach perforowanych. Należy unikać prowadzenia przewodów zasilających obok przewodów sterowniczych.

Wszystkie aparaty powinny być trwale i czytelnie oznaczone. Sterowniki będą zabudowane w szafach automatyki zlokalizowanych zamontowanych w pobliżu obiektów regulacji i nadzoru.

Wyposażenie elektryczne związane z zasilaniem odbiorników, sterowaniem i kontrolowaniem układów wentylacji obiektu winno być dostarczone i zainstalowane przez wykonawcę systemu BMS. W skład tego wyposażenia wchodzi między innymi:

- szafy zasilająco-sterownicze,
- podłączenia kabli siłowych w szafach sterowniczych oraz do urządzeń wg listy urządzeń dla danego projektu
- Szafy będą zlokalizowane w pobliżu zasilanych z nich instalacji.
- Szafy zasilająco - sterownicze muszą być wyposażone w komplet aparatury niezbędnej do realizacji funkcji sterowania napędów oraz sygnalizacji ich stanu awarii.
- Elementy wyposażenia muszą spełniać wymagania odnośnych norm.
- Wszystkie aparaty powinny być trwale i czytelnie oznaczone
- Szafy zasilająco - sterownicze muszą mieć odpowiednią wytrzymałość elektryczną i mechaniczną i odporność na warunki atmosferyczne (min. IP54 dla wykonań wewnętrznych i IP55 dla wykonań zewnętrznych, z daszkiem)
- Drzwi szaf muszą być zamykane przy pomocy zamka z wkładką patentową i kluczem, który powinien pasować również do zamków innych szaf dostarczanych w ramach jednego projektu.
- Części wewnątrz szafy, które pozostają pod napięciem również po odłączeniu zasilania, jak też części pozostające pod napięciem po otwarciu drzwi przy pomocy specjalnych narzędzi, winny być całkowicie osłonięte i oznaczone tabliczkami ostrzegawczymi.
- Aparatura elektryczna powinna być montowana na szynach TS32 mm. Połączenia wewnętrzne powinny być wykonane w sposób estetyczny. Kable powinny być kładzione w grzebieniach kablowych. Wszystkie kable powinny być oznakowane na obydwu końcach, zgodnie z projektem AKPiA
- Przyrządy muszą być pewnie zamocowane, a przewody wewnętrzne winny być wykonane w sposób zapewniający łatwy dostęp.
- Minimalny przekrój przewodów wewnętrznych powinien wynosić 0.5 mm².
- W razie stosowania korytek plastikowych, przewody nie powinny zajmować więcej niż 80% ich objętości. Przewody układane poza wiązkami i korytkami winny być doprowadzone do listew zaciskowych w sposób estetyczny.
- Należy stosować zaciski o wymiarach odpowiednich do przekrojów podłączonych przewodów. Żyły wielodrutowe należy zakończyć odpowiednimi końcówkami zaciskowymi lub lutowanymi.
- Zaciski muszą być odpowiednio oznaczone i pogrupowane. W zależności od sposobu doprowadzania przewodów zaciski należy umieszczać u góry lub u dołu szafy.
- Kable i przewody należy wprowadzać przez dławiki o odpowiednich średnicach umieszczone w zdejmowanej płycie przepustowej.



- Listwy zaciskowe należy montować z zachowaniem odpowiednich odstępów dla doprowadzenia przewodów. Pomiędzy różnymi grupami zacisków należy montować przegrody izolacyjne dla oddzielenia i łatwiejszej identyfikacji różnych obwodów i układów.
- Zaciski obwodów sterowniczych winny być oddzielone od zacisków zasilania. Zaciski obwodów napięcia bardzo niskiego winny być oddzielone od zacisków napięcia niskiego.

Aparatura obiektowe

Wszystkie proponowane urządzenia, elementy pomiarowe oraz wykonawcze powinny zostać odpowiednio dobrane do możliwości i wymogów proponowanych sterowników oraz urządzeń sterowanych, aby przekazywanie sygnałów sterujących odbywało się właściwie, z odpowiednią czułością i bez zakłóceń.

- Kanałowe czujniki temperatury będą typu uśredniającego. Klasa obudowy, co najmniej IP40 w przypadku czujników zabudowanych na kanałach wewnętrznych i IP 64 dla czujników zabudowanych na zewnątrz budynku. Zakres pomiarowy odpowiednio do aplikacji.
- Czujniki do zabudowy na instalacjach wodnych (zanurzeniowe) do zabudowy w rurociągu będą dostarczone wraz z osłoną wykonaną z chromowanego mosiądzu lub stali nierdzewnej. Czujniki zanurzeniowe muszą być dobrane w taki sposób, aby realizować w sposób właściwy funkcje regulacyjne.
- Wszystkie czujniki temperatury i wilgotności odpowiadają normom dokładności dokładność zgodnie z DIN IEC 751 Class A i B.
- Nagrzewnice wodne mają mieć zabezpieczenie przed zamrożeniem po stronie powietrznej i wodnej (woda powrotna z nagrzewnicy) Wszystkie urządzenia zabezpieczające przed zamrożeniem nagrzewnic („frost”) po stronie powietrza muszą posiadać odpowiednią długość kapilary. Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za właściwe zabezpieczenie nagrzewnic. Frost powinien realizować bezpośrednio otwarcie zaworu regulacyjnego zamknięcie przepustnicy, wyłączenie wentylatorów lub pośrednio za pomocą sterownika (włączenie pompy cyrkulacyjnej, alarmowanie).
- Presostaty wentylatorów oraz filtrów mają mieć ustawialną wartość różnicy ciśnień przełączania. Wartości mierzone 20-300 i 50-450 Pa.
- Siłowniki na powietrzu zewnętrznym oraz wszystkie przepustnice central w wykonaniu dachowym mają posiadać sprężynę powrotną. Wysterowanie sygnałem binarnym (dwustanowym), lub ciągłym 0-10 V. Stopień ochrony, co najmniej IP54 (zgodnie z DIN EN 60730).
- Wszystkie siłowniki zaworów są sterowane sygnałem 0-10 V będą posiadać pokrętko sterowania ręcznego. Stopień ochrony, co najmniej IP54 (zgodnie z DIN EN 60730. Zasilanie napięciem bezpiecznym 24V.
- Zawory regulacyjne mają być dobrane przez Wykonawcę właściwie dla osiągnięcia projektowanych parametrów instalacji. Zawory mają posiadać odpowiednią konstrukcję do realizowanej funkcji. Materiał grzyba i gniazda zaworów - stal nierdzewna. Materiał korpusu w zależności od instalacji, zabudowy i medium ma być dobrany w sposób właściwy przez Wykonawcę.
- Przetwornice częstotliwości powinny być dobrane w sposób gwarantujący ich właściwą i bezawaryjną pracę w danej aplikacji. Przetwornice częstotliwości dostarczone są wraz z centralami wentylacyjnymi. Funkcje zabezpieczające (zezwoleń na start) zostały zaprojektowane po stronie sprzętowej. Zabudowa miejscowa przy silniku na konstrukcji wsporczej. Przetwornica częstotliwości powinna być wyposażona w filtr RFI klasy B do zastosowań w budynkach.



Przewody i trasy kablowe

- Wykonawca uzgodni z branżą elektryczną (w tym słaboprądową) wykorzystanie tras kablowych (energetycznych i niskoprądowych) i położy dodatkowe, niezbędne, trasy okablowania dla swoich instalacji.
- Instalację muszą być prowadzone w rurach instalacyjnych PCV lub RVKL, listwach instalacyjnych lub korytkach kablowych w zależności od liczby przewodów prowadzonych w wiązce oraz w zależności od wytycznych Inspektora ppoż.
- Prefabrykowane konstrukcje kablowe muszą być ocynkowane. Zaleca się stosować konstrukcje kablowe charakteryzujące się mocną konstrukcją i obciążalnością oraz wyposażone w osłony plastikowe ostrych krawędzi zabezpieczające obsługę przed ewentualnymi przypadkowymi urazami. W miejscach narażonych na wibracje należy stosować elastyczne połączenia.
- Elementy konstrukcji pótek i koryt kablowych muszą być gładkie w celu eliminacji uszkodzeń powłok kablowych w trakcie układania kabli i w trakcie wieloletniej ich eksploatacji.
- Należy unikać łączenia instalacji przewodowej w miejscach innych niż w obrębie zacisków łączonych urządzeń. Jeśli niezbędne będzie wykonanie połączeń, muszą one być wykonane w skrzynkach przyłączeniowych lub puszkach przy pomocy połączeń śrubowych.
- Kable wychodzące z drabinek/korytek muszą być prowadzone w rurkach montowanych na powierzchni sufitu lub ścian, Kable na korytkach mają być połączone w grupy z użyciem odpowiednich obejm.

Współpraca z systemem SSP

Rozdzielnice zasilająco-sterownicze (centrale wentylacyjne oraz wentylatory) wyposażone są w wejścia sterownicze powodujące wyłączenie wentylatorów oraz zamknięcie przepustnic powietrza. Na wejścia te zostanie podany sygnał beznapięciowy normalnie zwarty z systemu ppoż. zezwalający na pracę. Sygnał ten będzie miał odwzorowanie w systemie BMS. Rozwarcie sygnału na w/w wejściu spowoduje natychmiastowe wyłączenie wentylatorów oraz zamknięcie przepustnic powietrza nawiewanego/wywiewanego. Zamknięcie jakiegokolwiek kłapy ppoż na danej instalacji wentylacyjnej musi powodować w systemie ppoż. blokadę pracy odpowiedniej centrali.

Zatwierdzenie materiałów urządzeń

Zastosowane w obiekcie urządzenia muszą posiadać zgodnie z aktualnymi przepisami aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, świadectwa dopuszczenia.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi przed przystąpieniem do wykonywania projektu do pisemnego zatwierdzenia karty materiałowe dla wszystkich materiałów, które będą użyte do budowy instalacji. W przypadku zamiany dostawcy systemu BMS, Wykonawca przedstawi pisemne uzasadnienie swojego wyboru oraz gwarantowane korzyści dla Inwestora celem zatwierdzenia nowego dostawcy. Po uzyskaniu stosownych uzgodnień projekt uzyskać winien klauzulę: „Skierowano do realizacji”.



Wymagania odbiorowe

Wykonawca zapewni całą aparaturę, roboty tymczasowe i spełni wszelkie inne wymagania niezbędne do przeprowadzenia prób.

- Wykonany system oraz zabudowane urządzenia muszą odpowiadać wymaganiom określonym w odnośnych normach, przepisach i warunkach wykonania i odbioru technicznego.
- Przejścia kablowe przez oddzielne strefy i wydzielone pożarowe należy zabezpieczyć masą ognioodporną do odporności przegrody, przez które to przejście następuje oraz oznaczyć etykietą z informacją o dacie, firmie oraz rodzaju zastosowanego materiału wykonanego w sposób trwały z pozostawieniem zapasu miejsca na dodatkowe wpisy.
- Podpory, zamocowania i zawieszenia należy wykonać z elementów stalowych ocynkowanych; przejścia przez przegrody budowlane w tulejach ochronnych wg BN-72/897650 oraz przejścia przewodów z tworzyw sztucznych przez przegrody stref pożarowych muszą być zabezpieczone zaciskową osłoną ogniochronną;
- Wszystkie zastosowane przewody i kable zostaną wyposażone w stosowne tabliczki z trwale wykonanymi na nich etykietami na początku i końcu z podaniem adresu urządzenia, z którego i do którego biegną zgodnie z projektami technicznymi.
- Wszystkie urządzenia obiektowe, sterowniki, siłowniki, zawory należy opisać w sposób trwały i zgodny z projektami technicznymi.
- Poprawność wykonania i zgodność z wymaganiami niniejszej specyfikacji dla części i całości projektowanych instalacji musi być stwierdzona na piśmie przez przedstawiciela Inwestora
- Wykonawca dostarczy, co najmniej następujące dokumenty stwierdzające wykonanie procedur odbiorowych:
 - Protokół z rozruchu i testów funkcjonalnych dla central wentylacyjnych i wentylatorów, silników pomp, falowników oraz innych urządzeń elektrycznych zasilanych z rozdzielnic zasilających sterowniczych automatyki
 - Protokoły z pomiarów elektrycznych (pomiar izolacji, skuteczność zerowania).
 - Protokoły z rozruchu i testów funkcjonalnych dla każdego sterownika.
 - Protokoły z rozruchu i testów opomiarowania mediów.
 - Protokoły z wykonania testów funkcjonalnych zadziałania zabezpieczeń (presostaty, termostaty przeciwwymrożeń, przeciążenia).
- Odbiór częściowy dotyczy w szczególności elementów instalacji, które ulegają zakryciu przez wykończenia budowlane.

W pomieszczeniach technicznych zostaną umieszczone schematy instalacji wykonane estetycznie i oparte w sposób trwały. Wszystkie urządzenia w pomieszczeniach technicznych oraz podstawowa armatura zostaną jednoznacznie oznakowane zgodnie ze schematami za pomocą estetycznych, wykonanych w sposób trwały tabliczek.



Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca w kosztach swoich dostaw wykona po zakończeniu prac pełną dokumentację powykonawczą, (przy czym liczba kopii będzie zgodna z liczbami podanymi w wykazie wymaganej dokumentacji) systemu zarządzania budynkiem BMS, w której zawrze m-in:

- Wszelkie uzgodnienia międzybranżowe w tym jest odpowiedzialny za dokonanie wszelkich uzgodnień z urzędami oraz rzeczoznawcami ds. ppoż.
- Rysunki warsztatowe na papierze i w wersji cyfrowej programu ACAD rozdzielnic zasilająco-sterowniczych i instalacji z naniesionymi opisami wszystkich urządzeń, w tym rysunki przedstawiające rzuty i przekroje ukazujące elementy obiektowe instalacji automatyki, kable wraz z oznaczeniami, przebiegi tras kablowych, szczegóły detali instalacji a w tym konstrukcji wsporczych tras kablowych, elementów typowych i szczegółów montażowych.
- Opis / rysunki zasady działania systemu; schemat ideowy i schematy połączeń; schematy podłączeń i oznaczenia zacisków.
- Opis zasady działania aplikacji wszelkich sterowników (w tym detaliczny opis bloków regulacji i alarmów).
- Gwarancje, atesty, dowody zakupu oraz inne dokumenty związane z zastosowanymi urządzeniami i materiałami
- Protokoły prób i pomiarów w tym pomiary rezystancji tras kablowych oraz skuteczności zerowania odpływów.
- Instrukcję użytkownika zawierającą: procedury eksploatacyjne opisane krok po kroku; procedury „krok po kroku” wykrywania i usuwania usterek. Podręczniki będą w formacie A4, ze sztywnymi okładkami. Rysunki o formacie większym niż A0, A1 i A2 będą złożone i dostarczone w foliowych koszulkach.
- Karta procedury konserwacji; zalecane części zapasowe; zalecane okresy testowania, kontroli i konserwacji poszczególnych elementów. Instrukcje odnośnie konserwacji cotygodniowej, comiesięcznej, kwartalnej i rocznej, wraz z procedurami ręcznej regulacji lub ponownego nastawiania oraz wszelkimi zalecanymi nietypowymi procedurami zabezpieczającymi. W tym harmonogram obsługi dla wszystkich urządzeń i ich części składowych wraz z instrukcją smarowania, rodzajami smarów i zalecanymi cyklami smarowania.
- 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.
- Pełny wykaz części wskazujący nazwę producenta, numer katalogowy oraz widoki podzespołów po rozebraniu na części. Cennik zalecanych części zapasowych, podzespołów oraz ilości wszystkich elementów, które właściciel powinien mieć w zapasie.
- Karty katalogowe w języku polskim zastosowanych elementów.



- Pisemne uzgodnienia odstępstw od niniejszych standardów oraz dokumentacji przetargowej z przedstawicielem Inwestora i zespołem projektowym
- Wykonawca dostarczy w ramach swojego zlecenia oprogramowanie narzędziowe pozwalające na programowanie wszystkich sterowników systemu BMS, kopie zapasowe wszystkich aplikacji sterowników, wszystkie kody administracyjne (zamknięte w zalakowanej kopercie na okres udzielonej gwarancji na system), oraz wliczy koszt przeszkolenie obsługi w stopniu wystarczającym do samodzielnej pracy i programowania.

W nagłówku rysunków będzie znajdować się numer rysunku. Każdy rysunek musi być łatwo odróżniany przy pomocy unikalnego numeru rysunku składającego się z nie więcej niż 7 znaków. Wszystkie cyfry lub znaki muszą mieć wartości ASCII między 48 a 132. Kolejne wersje rysunków będą opatrywane kolejnymi znakami lub cyframi rewizji, dodawanymi do numeru rysunku. Treść dowolnych dwóch rysunków o tym samym numerze rysunku i rewizji musi być identyczna.

Wszystkie dokumenty opracowane będą w języku polskim.



Komputerowy system zarządzania BMS

Wymagania ogólne

W celu efektywnej eksploatacji całej infrastruktury szpitala BMS będzie integrować wszystkie instalacje techniczne w budynku.

Sercem systemu BMS ma być baza danych SQL o dużej pojemności zapewniająca efektywnie funkcjonujący system zarządzania i szeroko rozbudowane możliwości sporządzania raportów.

Ilość stacji roboczych systemu BMS – dwie z możliwością rozbudowy, oraz trzy stacje zdalne (webstation).

System BMS musi stanowić otwartą platformę „softwarową” integrującą dla zarządzania oraz nadzoru instalacje techniczne i bezpieczeństwa.

Licencja oprogramowania BMS nie może mieć ograniczenia punktów danych (fizycznych i programowych)-licencja open, bez ograniczeń czasowych.

Serwer plików, komputer operatorski i urządzenia aktywne sieci komunikacyjnych systemu BMS należy zasilic z sieci o zasilaniu gwarantowanym. Wszystkie zasilacze bezprzerwowe UPS powinny być typu ON-LINE oraz muszą być wyposażone w zewnętrzne by-passy remontowe. Wewnętrzne baterie muszą być typu bezobsługowego z czasem podtrzymania min. 60 minut.

W przypadku zaniku zasilania każdy z obiektowych systemów BMS powinien się odbudować automatycznie bez ingerencji operatora po powrocie napięcia zasilającego i podjąć normalną pracę. W momencie odzyskania połączenia z procesorem sieciowym, automatycznie muszą być wyszukiwane zmiany, jakie nastąpiły w czasie awarii oraz aktualizowane programy i baza danych w regulatorach.

Zamawiający wymaga wyposażenia bazy danych w edytor grafik, generator raportów, oraz oprogramowania narzędziowego służącego do konfiguracji i przeładowywania sterowników znajdujących się w bazie danych.

Dodatkowo Serwer systemu BMS należy wyposażyc w program umożliwiający tworzenie i konfigurowanie sieci LonWorks wraz z niezbędną ilością kredytów systemowych, przewidującą ewentualną przyszłą rozbudowę o 20% w stosunku do zaprojektowanego systemu.

Pojawiające się alarmy są wydrukowywane przez drukarkę, oraz wysyłane (pełny tekst powstałego alarmu) przez system SMS do poszczególnych grup użytkowników współdziałający z bazą danych SQL systemu BMS, którego konfigurację należy przeprowadzić przy współpracy z Zamawiającym w trakcie uruchomień.

Dedykowana sieć Ethernet dla potrzeb systemu BMS

Na potrzeby systemu BMS należy wykonać sieć Ethernetową łączącą wszystkie routery IP/LonWorks, bramki komunikacyjne, serwer BMS i stacje operatorskie oraz inne urządzenia automatyki oraz monitoringu wizyjnego wyposażone w interfejs Ethernetowy. Sieć ta ma zawierać wszystkie niezbędne elementy do prawidłowego jej funkcjonowania.



Instalacja

W skład systemu BMS wchodzi:

- centralny serwer plików,
- stacje robocze,
- kontrolery sieciowe,
- kontrolery wykonawcze.
- Rejestratory systemu wizyjnego

Stacja robocza, centralny serwer plików i główne kontrolery sieciowe pracują w jednej sieci typu ETHERNET. Do ich połączenia zostanie wykorzystana dedykowana sieć okablowania strukturalnego dla systemu BMS.

Kontrolery wykonawcze łączone będą magistralą otwartego standardu komunikacyjnego LonWorks (zgodnie z normami ISO/IEC 14908-1, -2, -3, -4 stosowanie urządzeń w automatyce budynkowej, oraz EN 14908-1, 2, 3, 4 / ANSI/CEA 709.1, .2, and .3 and ANSI/CEA-852). Kontrolery wykonawcze umieszcza się w pobliżu urządzeń lub obiektów, którymi sterują lub monitorują. Unika się w ten sposób kłopotliwego i kosztownego układania dużej ilości kabli, które należy układać w innych systemach dla połączenia czujników i elementów wykonawczych z kontrolerami DDC.

Zaleca się ze względów organizacyjnych, aby system automatyki budynku składał się z centralnego serwera plików LNS Serwer.



Serwer BMS – 1 sztuka

Specyfikacja dla Serwera BMS - 1 szt.

<i>Komponent</i>	<i>Minimalne wymagania</i>
Obudowa	Obudowa Rack o wysokości maks. 2U Posiadająca dodatkowy przedni panel zamykany na klucz, chroniący dyski twarde przed nieuprawnionym wyjęciem z serwera.
Płyta główna	Płyta główna z możliwością zainstalowania do dwóch procesorów. Płyta główna musi być zaprojektowana przez producenta serwera i oznaczona jego znakiem firmowym.
Chipset	Dedykowany przez producenta procesora do pracy w serwerach dwuprocesorowych
Procesor	Jeden procesor czterordzeniowy klasy x86
Pamięć RAM	16 GB pamięci RAM LV RDIMM o częstotliwości pracy 1333 MHz Płyta powinna obsługiwać do 32 GB, na płycie głównej powinny znajdować się minimum 4 sloty przeznaczone dla pamięci Możliwe zabezpieczenia pamięci: Memory Rank Sparing, Memory Mirror, SBEC, Lockstep
Sloty PCI Express	Min.1 slot x16 generacji 2 o prędkości x8
Karta graficzna	Zintegrowana karta graficzna umożliwiająca rozdzielczość min. 1280x1024
Wbudowane porty	min. 3 portów USB 2.0, 2 porty RJ45,
Interfejsy sieciowe	Minimum 2 porty typu Gigabit Ethernet Base-T z wsparciem dla protokołu IPv6 oraz możliwością iSCSI boot
Kontroler dysków	Sprzętowy kontroler dyskowy, możliwe konfiguracje poziomów RAID: 10 (1+0)
Dyski twarde	Możliwość instalacji dysków twardych SATA, SAS, NearLine SAS i SSD. Zainstalowane 2 dyski twarde o pojemności min. 300 GB SAS
Napęd optyczny	Wbudowany napęd DVD+/-RW
Zasilacz	zasilacze o mocy min. 250 W
System operacyjny	Specyfikacja opisana została w Tabelach poniżej.
Gwarancja	Min. 5 lat gwarancji producenta realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji do 4 godzin od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii w trybie 24x7x365. W przypadku awarii, dyski twarde pozostają własnością Zamawiającego. Oświadczenie producenta serwera, że w przypadku niewywiązywania się z obowiązków gwarancyjnych wykonawcy lub firmy serwisującej, przejmie na siebie wszelkie zobowiązania związane z serwisem. Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001: 2008 i/ lub PN - EN ISO 9001: 2009 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzację producenta urządzenia - dokumenty potwierdzające załączyć do oferty.
Certyfikaty	Serwer musi posiadać deklarację CE. Oferowany serwer musi znajdować się na liście Windows Server Catalog i posiadać status „Certified for Windows” dla systemów Windows Server 2008 R2 x64, x64, x86.
Dokumentacja	Zamawiający wymaga dokumentacji w języku polskim lub angielskim. Możliwość telefonicznego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej serwera oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta lub jego przedstawiciela.



System operacyjny dla serwera BMS

Specyfikacja dla Systemu Operacyjnego przeznaczonego do instalacji na serwerze BMS - 1 szt.

Wykonawca dokona dostawy, instalacji i konfiguracji systemu operacyjnego oraz pakietu biurowego. Licencja na oprogramowanie musi być przypisana do każdego procesora fizycznego na serwerze. Liczba rdzeni procesorów i ilość pamięci nie mogą mieć wpływu na liczbę wymaganych licencji.

Serwerowy system operacyjny (SSO) musi posiadać następujące, wbudowane cechy i posiadać licencje umożliwiające dostęp dla 5 userów.

Minimalne wymagania

1. Możliwość wykorzystania, co najmniej 320 logicznych procesorów oraz co najmniej 4 TB pamięci RAM w środowisku fizycznym.
2. Możliwość wykorzystywania 64 procesorów wirtualnych oraz 1 TB pamięci RAM i dysku o pojemności min. 64 TB przez każdy wirtualny serwerowy system operacyjny.
3. Możliwość budowania klastrów składających się z 64 węzłów, z możliwością uruchamiania do 8000 maszyn wirtualnych.
4. Możliwość migracji maszyn wirtualnych bez zatrzymywania ich pracy między fizycznymi serwerami z uruchomionym mechanizmem wirtualizacji (hypervisor) przez sieć Ethernet, bez konieczności stosowania dodatkowych mechanizmów współdzielenia pamięci.
5. Wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany pamięci RAM bez przerywania pracy.
6. Wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany procesorów bez przerywania pracy.
7. Automatyczna weryfikacja cyfrowych sygnatur sterowników w celu sprawdzenia, czy sterownik przeszedł testy jakości przeprowadzone przez producenta systemu operacyjnego.
8. Możliwość dynamicznego obniżania poboru energii przez rdzenie procesorów niewykorzystywane w bieżącej pracy. Mechanizm ten musi uwzględniać specyfikę procesorów wyposażonych w mechanizmy Hyper-Threading.
9. Wbudowane wsparcie instalacji i pracy na wolumenach, które:
 - a) Pozwalają na zmianę rozmiaru w czasie pracy systemu,
 - b) Umożliwiają tworzenie w czasie pracy systemu migawek, dających użytkownikom końcowym (lokalnym i sieciowym) prosty wgląd w poprzednie wersje plików i folderów,
 - c) Umożliwiają kompresję „w locie” dla wybranych plików i/lub folderów,
 - d) Umożliwiają zdefiniowanie list kontroli dostępu (ACL).
10. Wbudowany mechanizm klasyfikowania i indeksowania plików (dokumentów) w oparciu o ich zawartość.
11. Wbudowane szyfrowanie dysków przy pomocy mechanizmów posiadających certyfikat FIPS 140-2 lub równoważny wydany przez NIST lub inną agendę rządową zajmującą się bezpieczeństwem informacji.
12. Możliwość uruchamiania aplikacji internetowych wykorzystujących technologię ASP.NET.
13. Możliwość dystrybucji ruchu sieciowego HTTP pomiędzy kilka serwerów.
14. Wbudowana zaporą internetowa (firewall) z obsługą definiowanych reguł dla ochrony połączeń internetowych i intranetowych.
15. Graficzny interfejs użytkownika.
16. Zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, przeglądarka internetowa, pomoc, komunikaty systemowe.
17. Możliwość zmiany języka interfejsu po zainstalowaniu systemu, dla co najmniej 10 języków poprzez wybór z listy dostępnych lokalizacji.
18. Wsparcie dla większości powszechnie używanych urządzeń peryferyjnych (drukarek, urządzeń sieciowych, standardów USB, Plug&Play).
19. Możliwość zdalnej konfiguracji, administrowania oraz aktualizowania systemu.
20. Dostępność bezpłatnych narzędzi producenta systemu umożliwiających badanie i wdrażanie zdefiniowanego zestawu polityk bezpieczeństwa.
21. Pochodzący od producenta systemu serwis zarządzania polityką konsumpcji informacji w dokumentach



- (Digital Rights Management).
22. Możliwość implementacji następujących funkcjonalności bez potrzeby instalowania dodatkowych produktów (oprogramowania) innych producentów wymagających dodatkowych licencji:
- a) Podstawowe usługi sieciowe: DHCP oraz DNS wspierający DNSSEC,
 - b) Usługi katalogowe oparte o LDAP i pozwalające na uwierzytelnianie użytkowników stacji roboczych, bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania na tych stacjach, pozwalające na zarządzanie zasobami w sieci (użytkownicy, komputery, drukarki, udziały sieciowe), z możliwością wykorzystania następujących funkcji:
 - podłączenie SSO do domeny w trybie offline – bez dostępnego połączenia sieciowego z domeną,
 - ustanawianie praw dostępu do zasobów domeny na bazie sposobu logowania użytkownika - na przykład typu certyfikatu użytego do logowania,
 - odzyskiwanie przypadkowo skasowanych obiektów usługi katalogowej z mechanizmu kosza.
 - c) Zdalna dystrybucja oprogramowania na stacje robocze,
 - d) Praca zdalna na serwerze z wykorzystaniem terminala („cienkiego klienta”) lub odpowiednio skonfigurowanej stacji roboczej,
 - e) PKI (Centrum Certyfikatów (CA), obsługa klucza publicznego i prywatnego) umożliwiające:
 - dystrybucję certyfikatów poprzez http,
 - konsolidację CA dla wielu lasów domeny,
 - automatyczne rejestrowania certyfikatów pomiędzy różnymi lasami domen.
 - f) Szyfrowanie plików i folderów,
 - g) Szyfrowanie połączeń sieciowych pomiędzy serwerami oraz serwerami i stacjami roboczymi (IPSec),
 - h) Możliwość tworzenia systemów wysokiej dostępności (klastry typu fail-over) oraz rozłożenia obciążenia serwerów,
 - i) Serwis udostępniania stron WWW,
 - j) Wsparcie dla protokołu IP w wersji 6 (Ipv6),
 - k) Wbudowane usługi VPN pozwalające na zestawienie nielimitowanej liczby równoczesnych połączeń i nie wymagające instalacji dodatkowego oprogramowania na komputerach z systemem Windows,
 - l) Wbudowane mechanizmy wirtualizacji (Hypervisor) pozwalające na uruchamianie min. 1000 aktywnych środowisk wirtualnych systemów operacyjnych. Wirtualne maszyny w trakcie pracy i bez zauważalnego zmniejszenia ich dostępności mogą być przenoszone pomiędzy serwerami klastra typu failover z jednoczesnym zachowaniem pozostałej funkcjonalności. Mechanizmy wirtualizacji mają zapewnić wsparcie dla:
 - dynamicznego podłączania zasobów dyskowych typu hot-plug do maszyn wirtualnych,
 - obsługi ramek typu jumbo frames dla maszyn wirtualnych,
 - obsługi 4 KB sektorów dysków,
 - nielimitowanej liczby jednocześnie przenoszonych maszyn wirtualnych pomiędzy węzłami klastra,
 - możliwości wirtualizacji sieci z zastosowaniem przełącznika, którego funkcjonalność może być rozszerzana jednocześnie poprzez oprogramowanie kilku innych dostawców poprzez otwarty interfejs API,
 - możliwości kierowania ruchu sieciowego z wielu sieci VLAN bezpośrednio do pojedynczej karty sieciowej maszyny wirtualnej (tzw. trunk mode).
23. Możliwość automatycznej aktualizacji w oparciu o poprawki publikowane przez producenta wraz z dostępnością bezpłatnego rozwiązania producenta SSO umożliwiającego lokalną dystrybucję poprawek zatwierdzonych przez administratora, bez połączenia z siecią Internet.
24. Wsparcie dostępu do zasobu dyskowego SSO poprzez wiele ścieżek (Multipath).
25. Możliwość instalacji poprawek poprzez wgranie ich do obrazu instalacyjnego.
26. Mechanizmy zdalnej administracji oraz mechanizmy (również działające zdalnie) administracji przez skrypty.
27. Możliwość zarządzania przez wbudowane mechanizmy zgodne ze standardami WBEM oraz WS - Management organizacji DMTF.
28. Zorganizowany system szkoleń i materiały edukacyjne w języku polskim.



Stacja robocza

Stacja robocza do monitorowania i sterowania – sztuk 2

Wykonawca dokona dostawy, instalacji i konfiguracji systemu operacyjnego oraz pakietu biurowego.

Minimalne wymagania

Minimalne wymagania	
Ilość zainstalowanych procesorów	Min. 1 szt.
Maksymalna ilość procesorów	Min. 1 szt.
Typ zainstalowanego procesora	Jeden procesor czterordzeniowy klasy x86
Częstotliwość procesora	Min. 3,2 GHz
Pojemność pamięci cache [L3]	Min. 12 MB
Technologia Intel vPro	Tak
Ilość zainstalowanych dysków	Min. 2 szt.
Pojemność zainstalowanego dysku	Min. 500 GB
Zainstalowane sterowniki dysków	4 x SATA/SAS
Pojemność zainstalowanej pamięci	Min. 4 GB
Maksymalna pojemność pamięci	65536 MB
Rodzaj zainstalowanej pamięci	DDR3
Typ pamięci	Non-ECC
Częstotliwość szyny pamięci	Min. 1600 MHz
Ilość banków pamięci	Max 4 szt.
Producent chipsetu zainstalowanej płyty głównej	Intel lub równoważny
Zintegrowana karta graficzna	Nie
Typ zainstalowanej karty graficznej	ATI FirePro 2270 lub równoważna
Zintegrowana karta dźwiękowa	Tak
Zintegrowana karta dźwiękowa	Tak



Zintegrowana karta sieciowa	Tak
Typ zintegrowanej karty sieciowej	10/100/1000 Mbit/s
Ilość slotów PCI	Min. 1 szt.
Ilość wolnych slotów PCI	Min. 1 szt.
Ilość slotów PCI-E 1x	Min.1 szt.
Ilość wolnych slotów PCI-E 1x	Min. 1 szt.
Ilość slotów PCI-E 4x	Min. 1 szt.
Ilość slotów PCI-E 16x	Min. 3 szt.
Ilość wolnych slotów PCI-E 16x	Min. 2 szt.
Dodatkowe informacje n/t slotów PCI	Min. 2 x slot PCI-E 16x (standard)
	Min. 1 x slot PCI-E 16x (standard) [16x mechanicznie, 4x elektrycznie]
	Min. 1 x slot PCI-E 4x (standard)
	Min. 1 x slot PCI-E 1x (standard)
Interfejsy	Min. 1 x slot PCI (standard)
	Min. 1 x DVI (wyjście na monitor)
	Min. 2 x DisplayPort
	Min. 8 x USB 2.0
	Min. 2 x USB 3.0
	Min. 1 x RJ-45 (LAN)
	Min. 1 x Serial
	Min. 1x PS/2 (klawiatura)
	Min. 1x PS/2 (mysz)
	Min. 1 x wyjście słuchawkowe (na froncie obudowy)
	Min. 1 x wejście na mikrofon (na froncie obudowy)
	Min. 1 x wejście na mikrofon
	Min. 1 x wejście liniowe
	Min. 1 x wyjście liniowe
Dodatkowe informacje o portach USB 2.0/3.0	Min. 5 x USB 2.0 (tylny panel)
	Min. 3 x USB 2.0 (przedni panel)
	Min. 1 x USB 3.0 (tylny panel)
	Min. 1 x USB 3.0 (przedni panel)
System operacyjny / dodatkowe informacje	System operacyjny 32 bit w wersji umożliwiającej podłączenie zdalnym pulpitem, zainstalowany system operacyjny nie wymagający aktywacji za pomocą telefonu lub internetu w firmie producenta systemu operacyjnego, zamawiający wymaga dostarczenia nośnika z systemem operacyjnym, Karta sieciowa 10/100/1000 Ethernet RJ 45, zintegrowana z płytą główną, wspierająca obsługę WoL (funkcja włączana przez użytkownika), umożliwiająca zdalny dostęp do wbudowanej sprzętowej technologii zarządzania komputerem z poziomu konsoli zarządzania - niezależnie od stanu zasilania komputera - łącznie z obsługą stanu S3



	(uśpienie) oraz S4-S5 (hibernacja i wyłączenie), Klawiatura USB w układzie polski programisty, Mysz optyczna trwale oznaczona logo producenta, Nagrywarka DVD +/-RW, Dołączony nośnik ze sterownikami,
wyposażenie	Min. 1x Czytnik kart pamięci 19-in-1

Monitor - 2 sztuki

Komponent	Minimalne wymagania
Typ ekranu	Ekran ciekłokrystaliczny z aktywną matrycą o przekątnej min. 17" (5:4)
Rozmiar plamki	0,264 mm
Jasność	250 cd/m ²
Kontrast	Typowy 1000:1
Kąty widzenia (pion/poziom)	160/170 stopni
Czas reakcji matrycy	max 5 ms (od czerni do bieli)
Rozdzielczość maksymalna	1280 x 1024 przy 60 Hz
Gama koloru	min. 83% (CIE 1976) min. 72% (CIE 1931)
Maksymalna ilość kolorów	16,7 mln
Częstotliwość odświeżania poziomego	30 - 81 kHz
Częstotliwość odświeżania pionowego	56 - 76 Hz
Zużycie energii	Normalne działanie 18 W (typowe), 25 W (maksymalne), tryb wyłączenia aktywności mniej niż 0,5 W
Powłoka powierzchni ekranu	Antyodblaskowa, utwardzona
Podświetlenie	System podświetlenia CCFL lub LED
Bezpieczeństwo	Monitor wyposażony w tzw. Kensington Slot - gniazdo zabezpieczenia przed kradzieżą
Wymiary bez podstawy	wysokość max 309 mm, szerokość max 376 mm, głębokość max 60 mm
Wymiary z podstawą	wysokość max 380 mm, szerokość max 376 mm, głębokość max 165 mm



Masa bez podstawy	max 3,05 kg
Masa z podstawą	max 3,63 kg
Złącze	15-stykowe złącze D-Sub
Gwarancja	Min. 3 lata na miejscu w siedzibie zamawiającego, czas reakcji serwisu najpóźniej do końca następnego dnia roboczego, Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001 2008 i/ lub PN - EN ISO 9001 2009 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzację producenta urządzenia - dokumenty potwierdzające załączyć do oferty, Oświadczenie producenta, że w przypadku niewywiązywania się z obowiązków gwarancyjnych wykonawcy lub firmy serwisującej przejmie na siebie wszelkie zobowiązania związane z serwisem
Certyfikaty	TCO 5.0, ISO 13406-2 lub ISO 9241, Energy Star 5.0 - poparte oświadczeniem producenta
Wymagania dodatkowe	Zdejmowana podstawa oraz otwory montażowe w obudowie VESA 100 mm, Możliwość podłączenia do obudowy dedykowanych głośników producenta monitora lub głośniki wbudowane



Stacje zdalnej obsługi – 3 sztuki

Wykonawca dokona dostawy, instalacji i konfiguracji systemu operacyjnego oraz pakietu biurowego.

Minimalne wymagania:

rodzaj	Komputer przenośny
segment	Uniwersalny Multimedialny
klasa	wysoka rozdzielczość prestż i styl gaming
przekątna ekranu LCD	Min. 15.6 cali
nominalna rozdzielczość LCD	Min. 1920 x 1080 pikseli
typ ekranu	matowy (non-glare)
procesor	Min. 2 rdzeniowy
cache procesora	Min. 3 MB Cache
wielkość pamięci RAM	Min. 4 GB
pamięć RAM rozszerzalna do	Max. 8 GB
rodzaj dysku twardego	magnetyczny (tradycyjny)
pojemność dysku magnetycznego	Nim. 500 GB
napęd optyczny	DVD+/-RW DL
dedykowana grafika	tak
karta graficzna	Min. 1GB dedykowanej pamięci RAM
wyjścia karty graficznej	Min. 1x wyjście D-Sub Min. 1x wyjście HDMI
typ akumulatora	litowo-jonowy min. 6-komorowy
karta dźwiękowa	Zintegrowana stereo
komunikacja	WiFi IEEE 802.11b/g/n LAN 1 Gbps Bluetooth
interfejsy	ExpressCard 4 x USB 3.0
dodatkowe wyposażenie/funkcjonalność	wbudowany mikrofon kamera 0.3 Mpix
zainstalowany system operacyjny	System operacyjny 32 bit w wersji umożliwiającej podłączenie zdalnym pulpitem, zainstalowany system operacyjny nie wymagający aktywacji za pomocą telefonu lub internetu w firmie producenta systemu operacyjnego, zamawiający wymaga dostarczenia nośnika z systemem operacyjnym
kolor obudowy	czarno-srebrny
stylizacja pokrywy	matowa srebrna
kolor ramki wyświetlacza LCD	czarny
kolor klawiatury	czarny
kolor wokół klawiatury	czarny
akcesoria	zasilacz bateria
dodatkowe informacje	Min. gwarancja 3 lata Next Business Day



Pakiet biurowy - 5 sztuk.

Wykonawca dokona dostawy, instalacji i konfiguracji pakietu biurowego.

Pakiet biurowy musi spełniać następujące wymagania poprzez wbudowane mechanizmy, bez użycia dodatkowych aplikacji:

Minimalne wymagania dla pakietu biurowego:

1. Wymagania odnośnie interfejsu użytkownika:
 - a) Pełna polska wersja językowa interfejsu użytkownika,
 - b) Prostota i intuicyjność obsługi, pozwalająca na pracę osobom nieposiadającym umiejętności technicznych,
 - c) Możliwość zintegrowania uwierzytelniania użytkowników z usługą katalogową (Active Directory lub funkcjonalnie równoważną) - użytkownik raz zalogowany z poziomu systemu operacyjnego stacji roboczej ma być automatycznie rozpoznawany we wszystkich modułach oferowanego rozwiązania bez potrzeby oddzielnego monitowania go o ponowne uwierzytelnienie się.
2. Oprogramowanie musi umożliwiać tworzenie i edycję dokumentów elektronicznych w ustalonym formacie, który spełnia następujące warunki:
 - a) Posiada kompletny i publicznie dostępny opis formatu,
 - b) Ma zdefiniowany układ informacji w postaci XML zgodnie z Tabelą B1 załącznika 2 Rozporządzenia w sprawie minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych (Dz.U.05.212.1766),
 - c) Umożliwia wykorzystanie schematów XML,
 - d) Wspiera w swojej specyfikacji podpis elektroniczny zgodnie z Tabelą A.1.1 załącznika 2 Rozporządzenia w sprawie minimalnych wymagań dla systemów teleinformatycznych (Dz.U.05.212.1766).
3. Oprogramowanie musi umożliwiać dostosowanie dokumentów i szablonów do potrzeb instytucji oraz udostępniać narzędzia umożliwiające dystrybucję odpowiednich szablonów do właściwych odbiorców.
4. W skład oprogramowania muszą wchodzić narzędzia programistyczne umożliwiające automatyzację pracy i wymianę danych pomiędzy dokumentami i aplikacjami (język makropoleczeń, język skryptowy).
5. Do aplikacji musi być dostępna pełna dokumentacja w języku polskim.
6. Pakiet zintegrowanych aplikacji biurowych musi zawierać:
 - a) Edytor tekstów,
 - b) Arkusz kalkulacyjny,
 - c) Narzędzie do przygotowywania i prowadzenia prezentacji,
 - d) Narzędzie do tworzenia drukowanych materiałów informacyjnych,
 - e) Narzędzie do zarządzania informacją prywatną (pocztą elektroniczną, kalendarzem, kontaktami i zadaniami),
 - f) Narzędzie do tworzenia notatek przy pomocy klawiatury lub notatek odręcznych na ekranie urządzenia typu tablet PC z mechanizmem OCR.
7. Edytor tekstów musi umożliwiać:
 - a) Edycję i formatowanie tekstu w języku polskim wraz z obsługą języka polskiego w zakresie sprawdzania pisowni i poprawności gramatycznej oraz funkcjonalnością słownika wyrazów bliskoznacznych i autokorekty,
 - b) Wstawianie oraz formatowanie tabel,
 - c) Wstawianie oraz formatowanie obiektów graficznych,
 - d) Wstawianie wykresów i tabel z arkusza kalkulacyjnego (wliczając tabele przestawne),
 - e) Automatyczne numerowanie rozdziałów, punktów, akapitów, tabel i rysunków,
 - f) Automatyczne tworzenie spisów treści,
 - g) Formatowanie nagłówków i stopek stron,
 - h) Sprawdzanie pisowni w języku polskim,
 - i) Śledzenie zmian wprowadzonych przez użytkowników,
 - j) Nagrywanie, tworzenie i edycję makr automatyzujących wykonywanie czynności,
 - k) Określenie układu strony (pionowa/pozioma),
 - l) Wydruk dokumentów,



- m) Wykonywanie korespondencji seryjnej bazując na danych adresowych pochodzących z arkusza kalkulacyjnego i z narzędzia do zarządzania informacją prywatną,
 - n) Pracę na dokumentach utworzonych przy pomocy Microsoft Word 2003 lub Microsoft Word 2007 i 2010 z zapewnieniem bezproblemowej konwersji wszystkich elementów i atrybutów dokumentu,
 - o) Zabezpieczenie dokumentów hasłem przed odczytem oraz przed wprowadzaniem modyfikacji,
 - p) Wymagana jest dostępność do oferowanego edytora tekstu bezpłatnych narzędzi umożliwiających wykorzystanie go, jako środowiska udostępniającego formularze bazujące na schematach XML z Centralnego Repozytorium Wzorów Dokumentów Elektronicznych, które po wypełnieniu umożliwiają zapisanie pliku XML w zgodzie z obowiązującym prawem,
 - r) Wymagana jest dostępność do oferowanego edytora tekstu bezpłatnych narzędzi (kontrolki) umożliwiających podpisanie podpisem elektronicznym pliku z zapisanym dokumentem przy pomocy certyfikatu kwalifikowanego zgodnie z wymaganiami obowiązującego w Polsce prawa,
 - s) Wymagana jest dostępność do oferowanego edytora tekstu bezpłatnych narzędzi umożliwiających wykorzystanie go, jako środowiska udostępniającego formularze i pozwalające zapisać plik wynikowy w zgodzie z Rozporządzeniem o Aktach Normatywnych i Prawnych.
8. Arkusz kalkulacyjny musi umożliwiać:
- a) Tworzenie raportów tabelarycznych,
 - b) Tworzenie wykresów liniowych (wraz linią trendu), słupkowych, kołowych,
 - c) Tworzenie arkuszy kalkulacyjnych zawierających teksty, dane liczbowe oraz formuły przeprowadzające operacje matematyczne, logiczne, tekstowe, statystyczne oraz operacje na danych finansowych i na miarach czasu,
 - d) Tworzenie raportów z zewnętrznych źródeł danych (inne arkusze kalkulacyjne, bazy danych zgodne z ODBC, pliki tekstowe, pliki XML, webservice),
 - e) Obsługę kostek OLAP oraz tworzenie i edycję kwerend bazodanowych i webowych. Narzędzia wspomagające analizę statystyczną i finansową, analizę wariantową i rozwiązywanie problemów optymalizacyjnych,
 - f) Tworzenie raportów tabeli przestawnych umożliwiających dynamiczną zmianę wymiarów oraz wykresów bazujących na danych z tabeli przestawnych,
 - g) Wyszukiwanie i zamianę danych,
 - h) Wykonywanie analiz danych przy użyciu formatowania warunkowego,
 - i) Nazywanie komórek arkusza i odwoływanie się w formułach po takiej nazwie,
 - j) Nagrywanie, tworzenie i edycję makr automatyzujących wykonywanie czynności,
 - k) Formatowanie czasu, daty i wartości finansowych z polskim formatem,
 - l) Zapis wielu arkuszy kalkulacyjnych w jednym pliku,
 - m) Zachowanie pełnej zgodności z formatami plików utworzonych za pomocą oprogramowania Microsoft Excel 2003 oraz Microsoft Excel 2007 i 2010, z uwzględnieniem poprawnej realizacji użytych w nich funkcji specjalnych i makropoleceń,
 - n) Zabezpieczenie dokumentów hasłem przed odczytem oraz przed wprowadzaniem modyfikacji.
9. Narzędzie do przygotowywania i prowadzenia prezentacji musi umożliwiać:
- a) Przygotowywanie prezentacji multimedialnych, które będą prezentowane przy użyciu projektora multimedialnego,
 - b) Drukowanie w formacie umożliwiającym robienie notatek,
 - c) Zapisanie jako prezentacja tylko do odczytu,
 - d) Nagrywanie narracji i dołączanie jej do prezentacji,
 - e) Opatrywanie slajdów notatkami dla prezentera,
 - f) Umieszczanie i formatowanie tekstów, obiektów graficznych, tabel, nagrań dźwiękowych i wideo,
 - g) Umieszczanie tabel i wykresów pochodzących z arkusza kalkulacyjnego,
 - h) Odświeżenie wykresu znajdującego się w prezentacji po zmianie danych w źródłowym arkuszu kalkulacyjny,
 - i) Możliwość tworzenia animacji obiektów i całych slajdów,
 - j) Prowadzenie prezentacji w trybie prezentera, gdzie slajdy są widoczne na jednym monitorze lub projektorze, a na drugim widoczne są slajdy i notatki prezentera,



- k) Pełna zgodność z formatami plików utworzonych za pomocą oprogramowania MS PowerPoint 2003, MS PowerPoint 2007 i 2010.
- 10. Narzędzie do tworzenia drukowanych materiałów informacyjnych musi umożliwiać:
 - a) Tworzenie i edycję drukowanych materiałów informacyjnych,
 - b) Tworzenie materiałów przy użyciu dostępnych z narzędziem szablonów: broszur, biuletynów, katalogów,
 - c) Edycję poszczególnych stron materiałów,
 - d) Podział treści na kolumny,
 - e) Umieszczanie elementów graficznych,
 - f) Wykorzystanie mechanizmu korespondencji seryjnej,
 - g) Płynne przesuwanie elementów po całej stronie publikacji,
 - h) Eksport publikacji do formatu PDF oraz TIFF,
 - i) Wydruk publikacji,
 - j) Możliwość przygotowywania materiałów do wydruku w standardzie CMYK.
- 11. Narzędzie do zarządzania informacją prywatną (poczta elektroniczna, kalendarzem, kontaktami i zadaniami) musi umożliwiać:
 - a) Pobieranie i wysyłanie poczty elektronicznej z serwera pocztowego,
 - b) Filtrowanie niechcianej poczty elektronicznej (SPAM) oraz określanie listy zablokowanych i bezpiecznych nadawców,
 - c) Tworzenie katalogów, pozwalających katalogować pocztę elektroniczną,
 - d) Automatyczne grupowanie poczty o tym samym tytule,
 - e) Tworzenie reguł przenoszących automatycznie nową pocztę elektroniczną do określonych katalogów bazując na słowach zawartych w tytule, adresie nadawcy i odbiorcy,
 - f) Oflagowanie poczty elektronicznej z określeniem terminu przypomnienia,
 - g) Zarządzanie kalendarzem,
 - h) Udostępnianie kalendarza innym użytkownikom,
 - i) Przeglądanie kalendarza innych użytkowników,
 - j) Zapraszanie uczestników na spotkanie, co po ich akceptacji powoduje automatyczne wprowadzenie spotkania w ich kalendarzach,
 - k) Zarządzanie listą zadań,
 - l) Zlecanie zadań innym użytkownikom,
 - m) Zarządzanie listą kontaktów,
 - n) Udostępnianie listy kontaktów innym użytkownikom,
 - o) Przeglądanie listy kontaktów innych użytkowników,
 - p) Możliwość przesyłania kontaktów innym użytkownikom.



Funkcjonalność stacji roboczej BMS

- Komputerowy program centralnego nadzoru i monitoringu umożliwia wizualizację, zarządzanie i nadzór nad układami regulacji i sterowania instalacji technicznych, ekonomicznym zużyciem energii, bieżący wydruk informacji o stanach alarmowych oraz okresowy wydruk raportów.
- Oprogramowanie stanowiska pracuje w środowisku Windows i posiada architekturę otwartą, umożliwiającą współpracę z innymi programami pracującymi w tym środowisku. Budowa modułowa programu umożliwia dopasowanie konstrukcji systemu do potrzeb inwestora.
- System operacyjny działający w czasie rzeczywistym zapewnia wielozadaniową współbieżną realizację wielu programów
- Raporty. System BMS umożliwia wykorzystanie standardowych arkuszy kalkulacyjnych MS Excel jako raportów. System umożliwia generowanie raportów zarówno predefiniowanych jak i definiowanych przez użytkownika, które tworzą dokumentację o zdarzeniach w systemie, stanach alarmowych, danych o zużyciu poszczególnych mediów itp. Raporty są powiązane z alarmami w systemie i mogą być drukowane automatycznie po wystąpieniu alarmu. Ponadto możliwe są okresowe wydruki raportów sterowane zdarzeniami czasowymi lub alarmami. Raporty mogą być zachowywane jako pliki MS Excel zarówno w bazie lub poza bazą danych systemu, dostępne również do prezentacji sieciowej z wykorzystaniem przeglądarki internetowej np. Internet Explorer.
- Prezentacja trendów. System zapewnia dwa rodzaje prezentacji danych: wykres wartości rejestrowanych na bieżąco (online) oraz wykres na podstawie zarejestrowanych danych.
- Graficzny interfejs operatora zapewnia dynamiczny dostęp do monitorowanych parametrów technologicznych systemu umożliwiając ich modyfikowanie oraz zdalne sterowanie urządzeń technologicznych za pomocą hierarchicznie powiązanych grafik. Powiązania te umożliwiają łatwe przemieszczanie się pomiędzy widokami: ogólnym, konkretnej instalacji, urządzenia, czy innego obiektu w systemie. Sygnały pochodzące z systemu lub od operatora na bieżąco modyfikują kolorową grafikę powodując zmianę koloru lub pulsowanie symboli, aktualizację wyświetlanej wartości, wyświetlanie komunikatu tekstowego oraz zmianę tekstu komunikatu lub symbolu. Podstawowym narzędziem do komunikacji operatora z systemem jest ekran monitora oraz mysz komputerowa i klawiatura. Niezależnie od interfejsu kolorowej grafiki, istnieje możliwość wyświetlenia wszystkich monitorowanych i sterowanych parametrów, dynamicznie odświeżanych, z odpowiednimi deskryptorami, statusem lub wartością analogową i odpowiednią jednostką miary.
- System uprawnień i zabezpieczeń umożliwia korzystanie z systemu tylko osobom upoważnionym. Aby rozpocząć pracę w systemie operator musi podać swoje dane identyfikacyjne i hasło. Administrator systemu ma możliwość określenia, dla każdego operatora, odpowiedniego zakresu uprawnień pozwalającego dobrze zorganizować współpracę pomiędzy zarządzającym systemem, operatorami i innymi użytkownikami. Uprawnienia operatora określają 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.). Decydują również o tym, jakimi obiektami systemu może zarządzać.
- Obsługa alarmów. Oprogramowanie systemu centralnego sterowania i nadzoru przekazuje operatorowi wszystkie alarmy zgłaszane przez sterowniki i system. Komunikaty alarmowe, w języku polskim, są wyświetlane wg priorytetów w kolejności chronologicznej (pierwsze są komunikowane alarmy najwcześniej zgłoszone). System posiada możliwość buforowania wszystkich alarmów zgłaszanych jednocześnie. Tryb obsługi alarmów jest aktywny zarówno w przypadku pracy jak i



braku pracy operatora. Komunikaty alarmowe są wyświetlane w osobnym okienku dialogowym i zawierają komunikat dający operatorowi dokładną informację o przyczynie alarmu. Z alarmem powiązane są dodatkowe informacje np. grafika, raport, wykres, plik tekstowy. Dodatkowo tekst alarmu pojawia się bezpośrednio na konkretnej grafice. Osobnym kolorem zaznaczane są alarmy niepotwierdzone i potwierdzone przez operatora. Dla wybranych alarmów dodana jest funkcja umożliwiająca podanie przez operatora przyczyny alarmu i informacji o podjętym działaniu. Informacje te są przechowywane w rejestracji zdarzeń historycznych.

- System synchronizacji czasu –zapewnia synchronizację czasu poszczególnych elementów systemu i poprawne działanie wszystkich operacji związanych z funkcjami czasowymi. Synchronizacja czasu zapewnia kontrolę pracy zegarów w komputerze na stanowisku operatora oraz w sterownikach na obiekcie. System synchronizacji czasu zapewnia automatyczną zmianę czasu zimowego na letni, z uwzględnieniem lat przestępnych.
- Rejestracja danych. System ma możliwość rejestracji danych bieżących z monitorowanych obiektów w celu wykorzystania ich przy tworzeniu raportów i wykresów. Dotyczy to procesów długo- jak i krótkotrwałych. Istnieje możliwość sterowania rozpoczęciem i zakończeniem rejestracji danych przy pomocy funkcji czasowych, zdarzeń logicznych lub na polecenie operatora. Z uwagi na konieczność ograniczenia ilości danych przesyłanych pomiędzy monitorowanymi obiektami a stanowiskiem operatora, rejestracja odbywa się w sterowniku obiektowym z definiowaną częstotliwością i zadany okres przechowywania. Przekazywanie zarejestrowanych danych ze sterowników do stanowiska operatora odbywa się automatycznie po wypełnieniu pamięci sterownika. Funkcja eksportu umożliwia przesyłanie zarejestrowanych wartości do innych programów.
- Rejestracja zdarzeń historycznych. Istnieje możliwość automatycznego zapisywania i przechowywania informacji o wszystkich zdarzeniach, które wystąpiły w systemie. Zapisane w rejestrze zdarzenie zawiera datę i czas jego wystąpienia oraz dane osoby odpowiedzialnej za czynności związane z tym zdarzeniem. Ponadto rejestrowane są wszystkie stany alarmowe, wydawane polecenia, zmiany statusów obiektów i komunikaty systemowe. Istnieje możliwość wybierania potrzebnych danych oraz sortowania ich według wybranej cechy.



Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Zakres robót dla zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

Prace budowlane:

- wykonanie otworów przez ściany

Prace instalacyjne

- montaż rur przepustowych,
- montaż rozdzielnic elektrycznych
- montaż linii kablowych i koryt
- montaż instalacji elektrycznych

Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

- Istniejące drogi wewnętrzne
- Istniejące budynki

Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

- Elementy uzbrojenia – linie NN i SN
- Istniejące drogi wewnętrzne

Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych

- prace przy załadunku i rozładunku elementów przestrzennych masowych
- praca w sąsiedztwie maszyn
- prace na wysokości powyżej 5 metrów
- prace przy użyciu podnośników

Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

- w planie BIOZ opracowanym przez kierownika budowy należy określić plan szkoleń BHP, w tym instruktaży przed przystąpieniem do prac szczególnie niebezpiecznych (Szkolenie powinno obejmować zapoznanie się z wszystkimi obowiązującymi przepisami dotyczącymi realizacji robót).

Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniające bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

- wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót oraz przepisami BHP

Prace instalacyjne

- roboty związane z podłączeniem, sprawdzaniem, konserwacją i naprawą instalacji, urządzeń elektrycznych mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

Prace na wysokości

- osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości co najmniej 1 m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone przed upadkiem z



wysokości i wyposażone w sprzęt indywidualny

Roboty montażowe

- urządzenia pomocnicze, przeznaczone do montażu powinny posiadać wymagane dokumenty

Uwagi ogólne:

Zgodnie z art. 21 a Prawa Budowlanego, Kierownik Budowy jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W planie należy uwzględnić wszystkie rodzaje robót stwarzających wysokie ryzyko zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi, a w szczególności przysypania ziemią lub upadku z wysokości – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra infrastruktury z dnia 23.06.2003 r. (Dz. U. Nr 120/03)



Rysunki i schematy elektryczne szaf

Uwagi ogólne:

Schematy szaf automatyki obejmują:

- Schemat funkcjonalny
- Wielokreskowy schemat elektryczny
- Zestawienie listew zaciskowych
- Zestawienie kabli
- Zestawienie materiałowe

Spis rysunków

L.p.	oznaczenie	tytuł rysunku	skala
1	Rysunek- BMS01	Schemat topologii sieci	-
2	Rysunek- BMS02	Rzut instalacji BMS- teren zewnętrzny szpitala	1:200
3	Rysunek- BMS03	Rzut instalacji BMS- poziom -11.60	1:100
4	Rysunek- BMS04	Rzut instalacji BMS- poziom -7.30	1:100
5	Rysunek- BMS05	Rzut instalacji BMS- poziom Niski Parter	1:100
6	Rysunek- BMS06	Rzut instalacji BMS- poziom Wysoki Parter	1:100
7	Rysunek- BMS07	Rzut instalacji BMS- poziom 1 Piętro	1:100
8	Rysunek- BMS08	Rzut instalacji BMS- poziom 2 Piętro	1:100
9	Rysunek- BMS09	Rzut instalacji BMS- poziom 3 Piętro	1:100
10	SA.P3.BMS01	Schematy szafy automatyki – poziom 3 Piętro	-
11	SA.P3.BMS02	Schematy szafy automatyki – poziom 3 Piętro	-
12	SA.P3.BMS03	Schematy szafy automatyki – poziom 3 Piętro	-
13	SA.P3.BMS04	Schematy szafy automatyki – poziom 3 Piętro	-
14	SA.P3.BMS05	Schematy szafy automatyki – poziom 3 Piętro	-
15	SA.P3.BMS06	Schematy szafy automatyki – poziom 3 Piętro	-
16	SA.P2.BMS01	Schematy szafy automatyki – poziom 2 Piętro	-
17	SA.P2.BMS02	Schematy szafy automatyki – poziom 2 Piętro	-
18	SA.P2.BMS03	Schematy szafy automatyki – poziom 2 Piętro	-



19	SA.P2.BMS04	Schematy szafy automatyki – poziom 2 Piętro	-
20	SA.P2.BMS05	Schematy szafy automatyki – poziom 2 Piętro	-
21	SA.P2.BMS06	Schematy szafy automatyki – poziom 2 Piętro	-
22	SA.P2.BMS07	Schematy szafy automatyki – poziom 2 Piętro	-
23	SA.P2.BMS08	Schematy szafy automatyki – poziom 2 Piętro	-
24	SA.P2.BMS09	Schematy szafy automatyki – poziom 2 Piętro	-
25	SA.P2.BMS10	Schematy szafy automatyki – poziom 2 Piętro	-
26	SA.P2.BMS11	Schematy szafy automatyki – poziom 2 Piętro	-
27	SA.P2.BMS12	Schematy szafy automatyki – poziom 2 Piętro	-
28	SA.P2.BMS13	Schematy szafy automatyki – poziom 2 Piętro	-
29	SA.P2.BMS14	Schematy szafy automatyki – poziom 2 Piętro	-
30	SA.P2.BMS15	Schematy szafy automatyki – poziom 2 Piętro	-
31	SA.P1.BMS01	Schematy szafy automatyki – poziom 1 Piętro	-
32	SA.P1.BMS02	Schematy szafy automatyki – poziom 1 Piętro	-
33	SA.P1.BMS03	Schematy szafy automatyki – poziom 1 Piętro	-
34	SA.P1.BMS04	Schematy szafy automatyki – poziom 1 Piętro	-
35	SA.P1.BMS05	Schematy szafy automatyki – poziom 1 Piętro	-
36	SA.P1.BMS06	Schematy szafy automatyki – poziom 1 Piętro	-
37	SA.P1.BMS07	Schematy szafy automatyki – poziom 1 Piętro	-
38	SA.P1.BMS08	Schematy szafy automatyki – poziom 1 Piętro	-
39	SA.P1.BMS09	Schematy szafy automatyki – poziom 1 Piętro	-
40	SA.P1.BMS10	Schematy szafy automatyki – poziom 1 Piętro	-
41	SA.P1.BMS11	Schematy szafy automatyki – poziom 1 Piętro	-
42	SA.P1.BMS12	Schematy szafy automatyki – poziom 1 Piętro	-
43	SA.P1.BMS13	Schematy szafy automatyki – poziom 1 Piętro	-
44	SA.P1.BMS14	Schematy szafy automatyki – poziom 1 Piętro	-



45	SA.P1.BMS15	Schematy szafy automatyki – poziom 1 Piętro	-
46	SA.P0b.BMS01	Schematy szafy automatyki – poziom Wysoki Parter	-
47	SA.P0b.BMS02	Schematy szafy automatyki – poziom Wysoki Parter	-
48	SA.P0b.BMS03	Schematy szafy automatyki – poziom Wysoki Parter	-
49	SA.P0b.BMS04	Schematy szafy automatyki – poziom Wysoki Parter	-
50	SA.P0b.BMS05	Schematy szafy automatyki – poziom Wysoki Parter	-
51	SA.P0b.BMS06	Schematy szafy automatyki – poziom Wysoki Parter	-
52	SA.P0b.BMS07	Schematy szafy automatyki – poziom Wysoki Parter	-
53	SA.P0b.BMS08	Schematy szafy automatyki – poziom Wysoki Parter	-
54	SA.P0b.BMS09	Schematy szafy automatyki – poziom Wysoki Parter	-
55	SA.P0b.BMS10	Schematy szafy automatyki – poziom Wysoki Parter	-
56	SA.P0b.BMS11	Schematy szafy automatyki – poziom Wysoki Parter	-
57	SA.P0b.BMS12	Schematy szafy automatyki – poziom Wysoki Parter	-
58	SA.P0b.BMS13	Schematy szafy automatyki – poziom Wysoki Parter	-
59	SA.P0b.BMS14	Schematy szafy automatyki – poziom Wysoki Parter	-
60	SA.P0b.BMS15	Schematy szafy automatyki – poziom Wysoki Parter	-
61	SA.P0b.BMS16	Schematy szafy automatyki – poziom Wysoki Parter	-
62	SA.P0b.BMS17	Schematy szafy automatyki – poziom Wysoki Parter	-
63	SA.P0a.BMS01	Schematy szafy automatyki – poziom Niski Parter	-
64	SA.P0a.BMS02	Schematy szafy automatyki – poziom Niski Parter	-
65	SA.P0a.BMS03	Schematy szafy automatyki – poziom Niski Parter	-
66	SA.P0a.BMS04	Schematy szafy automatyki – poziom Niski Parter	-
67	SA.P0a.BMS05	Schematy szafy automatyki – poziom Niski Parter	-
68	SA.P0a.BMS06	Schematy szafy automatyki – poziom Niski Parter	-
69	SA.P0a.BMS07	Schematy szafy automatyki – poziom Niski Parter	-
70	SA.P0a.BMS08	Schematy szafy automatyki – poziom Niski Parter	-



71	SA.P0a.BMS09	Schematy szafy automatyki – poziom Niski Parter	-
72	SA.P0a.BMS10	Schematy szafy automatyki – poziom Niski Parter	-
73	SA.P0a.BMS11	Schematy szafy automatyki – poziom Niski Parter	-
74	SA.P0a.BMS12	Schematy szafy automatyki – poziom Niski Parter	-
75	SA.P0a.BMS13	Schematy szafy automatyki – poziom Niski Parter	-
76	SA.P-1.BMS01	Schematy szafy automatyki - poziom -7.30	-
77	SA.P-1.BMS02	Schematy szafy automatyki - poziom -7.30	-
78	SA.P-1.BMS03	Schematy szafy automatyki - poziom -7.30	-
79	SA.P-1.BMS04	Schematy szafy automatyki - poziom -7.30	-
80	SA.P-1.BMS05	Schematy szafy automatyki - poziom -7.30	-
81	SA.P-1.BMS06	Schematy szafy automatyki - poziom -7.30	-
82	SA.P-1.BMS07	Schematy szafy automatyki - poziom -7.30	-
83	SA.P-1.BMS08	Schematy szafy automatyki - poziom -7.30	-
84	SA.P-1.BMS09	Schematy szafy automatyki - poziom -7.30	-
85	SA.P-1.BMS10	Schematy szafy automatyki - poziom -7.30	-
86	SA.P-2.BMS01	Schematy szafy automatyki – poziom -11.60	-
87	SA.P-2.BMS02	Schematy szafy automatyki – poziom -11.60	-
88	SA.P-2.BMS03	Schematy szafy automatyki – poziom -11.60	-
89	SA.P-2.BMS04	Schematy szafy automatyki – poziom -11.60	-