



Inwestor: Uniwersytet Medyczny w Łodzi, al. Kościuszki 4, 90-419 Łódź

Temat: DRUGI ETAP BUDOWY CENTRUM KLINICZNO-DYDAKTYCZNEGO UNIWERSYTETU MEDYCZNEGO W ŁODZI WRAZ Z AKADEMICKIM OŚRODKIEM ONKOLOGICZNYM

Adres: ul. Pomorska 251, 92-213 Łódź
dz. nr ewid. 411, obręb 106106_9.0014, W-14, jedn. ewid. ŁÓDŹ-WIDZEW

Kat. obiektu: IX, XI

Stadium: PROJEKT WYKONAWCZY

Nr projektu: IBG-P/240/18

Tom: II – PROJEKT WYKONAWCZY - BUDYNKI A1, A2

Część/Branża: VII – BRANŻA BMS

Opracowujący: mgr inż. Marcin Wacławski

Projektanci: mgr inż. Grzegorz Rybak
upr. Nr POM/0186/POOE/08
w specjalności elektroenergetycznej bez ograniczeń

Sprawdzający: mgr inż. Andrzej Rulewski
upr. nr251/Gd/2002
w specjalności elektroenergetycznej bez ograniczeń

(pusta strona)

1 ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

1.1 Spis kompletnej, wielobranżowej dokumentacji projektowej

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU WYKONAWCZEGO:

Tom I – FORMALNOŚCI

Część I	DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE
Część II	INFORMACJA DOTYCZĄCA BIOZ
Część III	ETAPOWANIE
Część IV	INSTRUKCJA EKSPLOATACJI BUDYNKÓW

Tom II – PROJEKT WYKONAWCZY - BUDYNKI A1, A2

Część I	ARCHITEKTURA
Część II	BRANŻA KONSTRUKCYJNA
Część III	BRANŻA SANITARNA
Część III.I	INSTALACJA WOD-KAN, KAN. DESZCZ., C.O. – BUDYNEK A1
Część III.II	INSTALACJA TRYSKACZOWA I HYDRANTOWA – BUDYNEK A1
Część III.III	WENTYLACJA, KLIMATYZACJA, INSTALACJA CHŁODNICZA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO – BUDYNEK A1
Część III.IV	WĘŻEL CIEPLNY – BUDYNEK A1
Część III.V	INSTALACJA WOD-KAN, HYDRANTOWA, KAN. DESZCZ., C.O., GAZOWA – BUDYNEK A2
Część III.VI	WĘŻEL CIEPLNY – BUDYNEK A2
Część III.VII	WENTYLACJA, KLIMATYZACJA, INSTALACJA CHŁODNICZA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO – BUDYNEK A2
Część IV	GAZY MEDYCZNE
Część V	BRANŻA ELEKTRYCZNA
Część V.I	INSTALACJA ELEKTRYCZNA – BUDYNEK A1
Część V.II	INSTALACJA ELEKTRYCZNA – BUDYNEK A1 PIĘTRO P0 ORAZ P3
Część V.III	INSTALACJA ELEKTRYCZNA – BUDYNEK A2
Część V.IV	INSTALACJA ELEKTRYCZNA – WÓZKOWNIA ORAZ ŁĄCZNIK C8
Część VI	BRANŻA NISKOPRĄDOWA
Część VII	BRANŻA BMS
Część VIII	BRANŻA SUG

Część IX	OCHRONA RADIOLOGICZNA
Część X	TECHNOLOGIA MEDYCZNA Z LOGISTYKĄ
Część XI	INSTRUKCJA PPOŻ
Część XII	OPERAT AKUSTYCZNY

Tom III – PROJEKT WYKONAWCZY - STWIOR, PRZEDMIARY I KOSZTORYSY

Część I	STWIOR
Część II	PRZEDMIARY I KOSZTORYSY

1.2 Spis zawartości tomu II część VII – Branża BMS

1	ZAWARTOŚĆ PROJEKTU.....	3
1.1	Spis kompletnej, wielobranżowej dokumentacji projektowej	3
1.2	Spis zawartości tomu II część VII – Branża BMS	5
1.3	Spis części rysunkowej	6
1.4	PODZIAŁ NA ETAPY DLA PROJEKTU WYKONAWCZEGO.....	8
2	DOKUMENTY POWIĄZANE	9
2.1	Podstawa opracowania	9
3	DANE OGÓLNE.....	11
3.1	Przedmiot inwestycji i zakres opracowania	11
3.2	Cel opracowania.....	11
3.3	Lokalizacja i przeznaczenie inwestycji	11
4	SYSTEM ZARZĄDZANIA BUDYNKIEM (BMS)	12
4.1	Centrale wentylacyjne	12
4.2	Nawilżacze parowe	13
4.3	Automatyka rozdziału ciepła i chłodu	14
4.4	Integracja automatyki HVAC pomieszczeń aseptycznych	15
4.5	Automatyka klimatyzacji pomieszczeń ogólnych	16
4.6	Sterowanie i monitoring rozdzielnic elektrycznych	18
4.7	Monitoring zużycia mediów.....	18
5	Ogólna charakterystyka systemu	19
6	ROZDZIELNICE ZASILAJĄCO STERUJĄCE	21
7	POŁĄCZENIE Z SYSTEMEM P.POŻ.....	24
8	FUNKCJONALNOŚĆ STACJI BMS	24
9	WYTYCZNE BRANŻOWE.....	26
10	UWAGI KOŃCOWE.....	29
11	KLAUZULA DOPUSZCZALNOŚCI STOSOWANIA ZAMIENNIKÓW.....	29

1.3 Spis części rysunkowej

Nr dokumentu	Tytuł	Skala
Branża BMS		
240_IP_A2_02_DR_B_00001	SYSTEM BMS BUDYNEK A2 RZUT POZIOMU 02 - część 1	1:100
240_IP_A2_02_DR_B_00002	SYSTEM BMS BUDYNEK A2 RZUT POZIOMU 02 - część 2	1:100
240_IP_A2_01_DR_B_00003	SYSTEM BMS BUDYNEK A2 RZUT POZIOMU 01 - część 1	1:100
240_IP_A2_01_DR_B_00004	SYSTEM BMS BUDYNEK A2 RZUT POZIOMU 01 - część 2	1:100
240_IP_A2_0_DR_B_00005	SYSTEM BMS BUDYNEK A2 RZUT POZIOMU 0 - część 1	1:100
240_IP_A2_0_DR_B_00006	SYSTEM BMS BUDYNEK A2 RZUT POZIOMU 0 - część 2	1:100
240_IP_A2_1_DR_B_00007	SYSTEM BMS BUDYNEK A2 RZUT POZIOMU 1 - część 1	1:100
240_IP_A2_1_DR_B_00008	SYSTEM BMS BUDYNEK A2 RZUT POZIOMU 1 - część 2	1:100
240_IP_A2_2_DR_B_00009	SYSTEM BMS BUDYNEK A2 RZUT POZIOMU 2 - część 1	1:100
240_IP_A2_2_DR_B_00010	SYSTEM BMS BUDYNEK A2 RZUT POZIOMU 2 - część 2	1:100
240_IP_A2_XX_DR_B_00001	SCHEMAT AUTOMATYZACJI 1/1/TBMS	n/d
240_IP_A2_XX_DR_B_00002	SCHEMAT AUTOMATYZACJI 1/2/TBMS	n/d
240_IP_A2_XX_DR_B_00003	SCHEMAT AUTOMATYZACJI 1/3/TBMS	n/d
240_IP_A2_XX_DR_B_00004	SCHEMAT AUTOMATYZACJI 00/1/TBMS	n/d
240_IP_A2_XX_DR_B_00005	SCHEMAT AUTOMATYZACJI 00/2/TBMS	n/d
240_IP_A2_XX_DR_B_00006	SCHEMAT AUTOMATYZACJI 00/3/TBMS	n/d
240_IP_A2_XX_DR_B_00007	SCHEMAT AUTOMATYZACJI 00/4/TBMS	n/d
240_IP_A2_XX_DR_B_00008	SCHEMAT AUTOMATYZACJI 01/1/TBMS	n/d
240_IP_A2_XX_DR_B_00009	SCHEMAT AUTOMATYZACJI 01/2/TBMS	n/d
240_IP_A2_XX_DR_B_00010	SCHEMAT AUTOMATYZACJI 01/3/TBMS	n/d
240_IP_A2_XX_DR_B_00011	SCHEMAT AUTOMATYZACJI 01/4/TBMS	n/d
240_IP_A2_XX_DR_B_00012	SCHEMAT AUTOMATYZACJI 2/1/TBMS	n/d
240_IP_A2_XX_DR_B_00013	SCHEMAT AUTOMATYZACJI 2/2/TBMS	n/d
240_IP_A2_XX_DR_B_00014	SCHEMAT AUTOMATYZACJI 2/3/TBMS	n/d
240_IP_A2_XX_DR_B_00015	SCHEMAT AUTOMATYZACJI 2/4/TBMS	n/d

240_IP_A2_XX_DR_B_00016	SCHEMAT AUTOMATYZACJI 02/1/TBMS	n/d
240_IP_A2_XX_DR_B_00017	SCHEMAT AUTOMATYZACJI 02/2/TBMS	n/d
240_IP_A2_XX_DR_B_00018	SCHEMAT AUTOMATYZACJI 02/3/TBMS	n/d
240_IP_A2_XX_DR_B_00019	SCHEMAT AUTOMATYZACJI 02/4/TBMS	n/d

Nr dokumentu	Tytuł	Skala
ZAŁĄCZNIKI		
240_IP_A2_XX_TD_00002	ZESTAWIENIE ZBIORCZE ELEMENTÓW PERYFERYJNYCH	n/d
240_IP_A2_XX_TD_00003	ZESTAWIENIE ZBIORCZE ELEMENTÓW DDC	n/d

1.4 PODZIAŁ NA ETAPY DLA PROJEKTU WYKONAWCZEGO

Centrum Kliniczno-Dydaktyczne (CKD) Uniwersytetu Medycznego w Łodzi otrzymało ostateczną decyzją Prezydenta Miasta Łodzi, Nr 343-80, z dnia 12.10.1980 r., zatwierdzającą projekt budowlany i udzielającą pozwolenia na jego budowę, zgodnie z planem realizacyjnym, zatwierdzonym decyzją nr 600/344/72, z dnia 19.12.1972 r., na terenie nieruchomości położonej przy ul. Pomorskiej 251 w Łodzi (d. ul. Nowotki), działka nr 401 (obecnie działka nr 411, powstała po połączeniu działek nr 18 i 401), w obrębie W014.

W latach 2000 ÷ 2019 dla CKD powstało kilkanaście zamiennych projektów budowlanych i uzyskano szereg decyzji zatwierdzających zamienne części projektu pierwotnego (ostatnia decyzja zmieniająca pierwotną: Decyzja nr DAR-UA-II.957.2019, z dnia 06.05.2019 r.).

W ramach tychże zamiennych projektów budowlanych podzielono całą realizację Inwestycji na Etapy od I do VIII. Etap VII i Etap VIII (określone w decyzji DAR-UA-II.957.2019, z dnia 06.05.2019 r.) zostały wyodrębnione z Etapu VI (określonego w decyzji nr DAR-UA-II.1775.2012, z dnia 18.12.2012 r.).

Dla zachowania ciągłości nomenklatury etapowania całej Inwestycji CKD, w niniejszym opracowaniu nazewnictwo/numerację etapów rozpoczyna się od Etapu IX.

Podział projektu wykonawczego, w zakresie branży ARCHITEKTURA, obejmującego rozbudowę budynków: A1, A2, Wózkowni wraz z łącznikiem C8, budowę budynków: Radioterapii, Parkingu Wielopoziomowego, Zielonej Platformy wraz z zagospodarowaniem terenu oraz niezbędną infrastrukturą techniczną:

- Etap IX – obejmujący rozbudowę budynków: A1, A2, Wózkowni wraz z łącznikiem C8;
- Etap X – obejmujący budowę budynku Radioterapii;
- Etap XI – obejmujący budowę Parkingu Wielopoziomowego (wraz z lądowiskiem);
- Etap XII – obejmujący budowę Zielonej Platformy;
- Etap XIII – obejmujący zagospodarowanie terenu wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną.

ETAP IX → ROZBUDOWA BUDYNKÓW: A1, A2, WÓZKOWNI WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM C8

obejmuje:

- BUDYNEK A1 – POZIOMY 02÷01
- BUDYNEK A2 – CIEPŁĄ SIEŃ NA POZIOMIE 01 oraz CIEPŁĄ SIEŃ NA POZIOMIE 0
- BUDYNEK WÓZKOWNI WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM C8 – POZIOMY 02÷01

(02 - kondygnacja podziemna, kondygnacje nadziemne 01, 0)

Każdy Etap został odpowiednio podzielony na Podetapy realizacji zwane dalej Fazami.

Poniżej przedstawiony został opis poszczególnych jednostek za pomocą osi konstrukcyjnych oraz przypisane mu odpowiednie Podetapy/Fazy.

- Podetap IX-0 (Faza 0): budynek A1 poziom 02 (piwnica) w osiach $1' \div 19/K \div K'''$ – Sztatnie.
- Podetap IX-1 (Faza 1): budynek A1 poziom 01 (parter) w osiach $8 \div 12/J'' \div K'''$, $12 \div 16'/X \div K'''$ – Strefa Wejściowa wraz z Gastronomią.
- Podetap IX-2 (Faza 2): budynek A1 poziom 01 (parter) w osiach $16' \div 18/X \div K'''$, $18 \div 20/J'' \div K'''$, $20 \div 28/J'' \div K'''$ – Planowane przyjęcia (Izba Przyjęć Szpitala).
- Podetap IX-3 (Faza 3): budynek A1 poziom 01 (parter) w osiach $1 \div 2/J'' \div X$, $1 \div 8/X \div K'''$, $3 \div 8/J'' \div J$ – część Strefy Wejściowej wraz z lokalami użytkowymi.
- Podetap IX-4 (Faza 4): budynek A1 poziom 01 (parter) w osiach $3 \div 8/J'' \div X$ – komunikacja.
- Podetap IX-5 (Faza 5): budynek A2 poziom 0 (1 piętro) w osiach $12 \div 15/A' \div A''$ – ciepła sieć Izby Przyjęć.
- Podetap IX-6 (Faza 6): budynek A2 poziom 01 (parter) w osiach $27 \div 29/F' \div G$ – ciepła sieć Toksykologii.
- Podetap IX-7 (Faza 7): Wózkownia wraz z łącznikiem C8 poziom 02 (piwnica) w osiach $1 \div 7'/A''' \div A''$, $1 \div 2/B \div B'$, $2 \div 7'/B \div C'$ – Strefa Rozdziału Pożytków oraz poziom 01 (parter) w osiach $4 \div 10/A''' \div F'$ – Strefa Dostaw Produktów i Odbioru Odpadów.

Etapowanie nie obejmuje w żaden sposób części już zrealizowanych i oddanych do użytkowania zamierzenia budowlanego CKD.

2 DOKUMENTY POWIĄZANE

2.1 Podstawa opracowania

- Umowa na wykonanie prac projektowych,
- Konsultacje i uzgodnienia z zakresu ochrony p.poż., BHP, warunków higieniczno-sanitarnych,
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Tekst Jednolity z 9.10.2018 - Dz. U. 2018r. poz. 1935),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. Nr 89 poz. 414, z późniejszymi zmianami) Tekst Jednolity z 2018 r. poz. 1202, 1276, 1496, 1669).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690), Tekst Jednolity z 2015r. – Dz.U. 2015 poz. 1422 z późniejszymi zmianami.

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 roku w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 1997 r. Nr 129, poz. 844, z późniejszymi zmianami), Tekst Jednolity z 2003r. – Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650 z późniejszymi nowelizacjami.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07 czerwca 2010 roku 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 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009 r. Nr 124, poz. 1030),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz.U. z 2015 r. poz. 2117),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 roku w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. z 2007 r. Nr 143, poz. 1002, z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r. Nr 0, poz. 1966 z późniejszymi zmianami),
- Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 (poz. 926) Objęte tekstem jednolitym (Dz. U. z 2015 r. poz. 1422 z późniejszymi nowelizacjami), z wyjątkiem par. 2 oraz odnośnika nr 2.

3 DANE OGÓLNE

3.1 Przedmiot inwestycji i zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy budynku A2 wraz z instalacjami wewnętrznymi i niezbędną infrastrukturą techniczną.

3.2 Cel opracowania

Celem opracowania jest przygotowanie projektu wykonawczego dla wieloletniej inwestycji pn. „DRUGI ETAP BUDOWY CENTRUM KLINICZNO-DYDAKTYCZNEGO UNIWERSYTETU MEDYCZNEGO W ŁODZI WRAZ Z AKADEMICKIM OŚRODKIEM ONKOLOGICZNYM” prowadzonej przez Uniwersytet Medyczny w Łodzi oraz z przygotowanie niezbędnych materiałów potrzebnych do uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę.

3.3 Lokalizacja i przeznaczenie inwestycji

Przedmiotowa inwestycja usytuowana jest w Łodzi przy ul. Pomorskiej 251 na działce nr ewid. 411, obręb 106106_9.0014, W-14, jedn. ewid. ŁÓDŹ-WIDZEW.

Nowy program medyczny realizowany w budynku A2 będzie przeznaczony do prowadzenia działalności leczniczej.

Dokładna lokalizacja, projektowane zagospodarowanie terenu oraz zakres opracowania zostały przedstawione w części opisowej i rysunkowej niniejszej dokumentacji – TOM II – BUDYNKI A1 i A2, WÓZKOWNI WRAZ Z ŁĄCZNIKIEM C8.

4 SYSTEM ZARZĄDZANIA BUDYNKIEM (BMS)

Do Systemu Zarządzania Budynkiem włączone zostaną następujące instalacje i urządzenia:

1. Automatyka fabryczna central wentylacyjnych (integracja po protokole BACnet/IP)
2. Automatyka fabryczna nawilżaczy parowych (integracja po protokole BACnet/MSTP)
3. Automatyka fabryczna rozdziału ciepła i chłodu (integracja po protokole Modbus IP)
4. Automatyka bloków pomieszczeń w których utrzymywana jest różnica ciśnień pomiędzy sąsiednimi pomieszczeniami (np. sale operacyjne, izolatki..) (integracja po protokole BACnet/IP)
5. Automatyka systemowa (zgodna z przyjętym BMS) belek chłodniczych i klimakonwektorów w pozostałych pomieszczeniach
6. Liczniki energii elektrycznej, czujniki kontroli faz – monitoring po protokole modbus RTU
7. Liczniki wody, ciepła, chłodu – monitoring po protokole m-bus przewodowy
8. Rozdzielnice elektryczne – monitoring i sterowanie poprzez wejścia wyjścia fizyczne sterowników BMS
9. Wybrane urządzenia technologiczne – monitoring poprzez wejście wyjścia fizyczne sterowników BMS
10. Indywidualny serwer BMS dla budynku A2 integrujący w/w instalacje w obrębie budynku
11. Indywidualna stacja robocza dla budynku A2
12. Włączenie do centralnego serwera integrującego w budynku A1

4.1 Centrale wentylacyjne

Wszystkie centrale wentylacyjne zostaną dostarczone z kompletną automatyką wyposażoną w interfejs komunikacyjny BACnet/IP.

Dostawca automatyki central przekaże wykonawcy BMS listy zmiennych zawierające dokładny opis parametrów oraz nastaw dla danej instalacji. Wraz z listą zmiennych dostawca przekaże komplet dokumentacji rysunkowej umożliwiającej wykonanie wizualizacji instalacji.

Dostawca przekaże instrukcje zmiany wszystkich parametrów komunikacyjnych BACnet.

Okablowanie TCP/IP do central wentylacyjnych na potrzeby BMS zostanie wykonane przez wykonawcę branży teletechnicznej.

Należy zintegrować automatykę central wentylacyjnych do lokalnych serwerów automatyki. W BMS należy przedstawić taką ilość zmiennych udostępnionych przez dostawcę aby dać użytkownikowi pełen obraz pracy instalacji wraz z możliwością wpływania na parametry pracy. Wszystkie stany awaryjne powinny być widoczne w oknie alarmów z podziałem na priorytety oraz kategorie alarmów. Należy zapewnić możliwość przechodzenia na stronę graficzną centrali po kliknięciu na jej alarm w oknie alarmów. Wszystkie stany alarmowe zostaną zobrazowane na wizualizacji.

Należy zdefiniować filtry alarmów umożliwiające w prosty sposób wyfiltrowanie alarmów z danej centrali.

Należy zdefiniować rejestracje wielkości analogowych, wielostanowych oraz binarnych. Celem rejestracji jest jednoznaczne wskazanie stanu pracy oraz nastaw centrali w przeszłości.

Zmiany nastaw będą rejestrowane w dzienniku zdarzeń.

Należy wyprowadzić na strony graficzne przycisk kasowania awarii danej centrali. Dostawca zapewni, aby przycisk kasowania awarii umożliwiał reset wszystkich alarmów (po usunięciu przyczyny). Nie dopuszcza się sytuacji, w której użytkownik z poziomu BMS nie może potwierdzić alarmów centrali.

Wszystkie centrale należy ponadto przedstawić na grafikach pokazujących ich lokalizację w obiekcie.

W systemie należy zdefiniować linki do DTR i instrukcji obsługi w postaci plików pdf zlokalizowanych na komputerach BMS. Pozwoli to użytkownikowi na szybki dostęp do dokumentacji urządzeń.

4.2 Nawilzacze parowe

Wszystkie nawilzacze parowe zostaną dostarczone wraz z kompletną automatyką producenta wyposażoną w protokół BACnet/MSTP.

Dostawca automatyki nawilzaczy przekaze wykonawcy BMS listy zmiennych zawierające dokładny opis parametrów oraz nastaw dla danego urządzenia. Wraz z listą zmiennych dostawca przekaze komplet dokumentacji rysunkowej umożliwiającej wykonanie wizualizacji instalacji.

Dostawca przekaze instrukcje zmiany wszystkich parametrów komunikacyjnych BACnet.

Okablowanie magistrali BACnet/MSTP należy wykonać przewodem typu BUS LD 2x2x0.22. Magistralę na końcach należy terminować. Okablowanie prowadzić w korytach teletechnicznych przeznaczonych dla BMS, odejścia do urządzeń w rurkach instalacyjnych. Automatykę nawilzaczy włączyć do lokalnych serwerów automatyki.

Należy zintegrować automatykę nawilzaczy do lokalnych serwerów automatyki. W BMS należy przedstawić taką ilość zmiennych udostępnionych przez dostawcę, aby dać użytkownikowi pełen obraz pracy urządzenia wraz z możliwością wpływania na parametry pracy. Wszystkie stany awaryjne powinny być widoczne w oknie alarmów z podziałem na priorytety oraz kategorie alarmów. Należy zapewnić możliwość przechodzenia na stronę graficzną centrali współpracującej z danym nawilżaczem po kliknięciu na jego alarm w oknie alarmów. Wszystkie stany alarmowe zostaną zobrazowane na wizualizacji.

Należy zdefiniować filtry alarmów umożliwiające w prosty sposób wyfiltrowanie alarmów z danego nawilzacza.

Należy zdefiniować rejestracje wielkości analogowych, wielostanowych oraz binarnych. Celem rejestracji jest jednoznaczne wskazanie stanu pracy oraz nastaw urządzenia w przeszłości.

Zmiany nastaw będą rejestrowane w dzienniku zdarzeń.

Należy wyprowadzić na strony graficzne przycisk kasowania awarii danego nawilzacza. Dostawca zapewni, aby przycisk kasowania awarii umożliwiał reset wszystkich alarmów (po usunięciu przyczyny). Nie dopuszcza się sytuacji, w której użytkownik z poziomu BMS nie może potwierdzić alarmów nawilzacza.

Wszystkie nawilzacze należy ponadto przedstawić na grafikach pokazujących ich lokalizację w obiekcie.

W systemie należy zdefiniować linki do DTR i instrukcji obsługi w postaci plików pdf zlokalizowanych na komputerach BMS. Pozwoli to użytkownikowi na szybki dostęp do dokumentacji urządzeń.

4.3 Automatyka rozdziału ciepła i chłodu

Automatyka rozdziału ciepła zostanie dostarczona wraz z kompletną automatyką producenta wyposażoną w protokół Modbus RTU

Dostawca automatyki węzłów przekaze wykonawcy BMS listy zmiennych zawierające dokładny opis parametrów oraz nastaw dla danej instalacji. Wraz z listą zmiennych dostawca przekaze komplet dokumentacji rysunkowej umożliwiającej wykonanie wizualizacji instalacji.

Dostawca przekaze instrukcje zmiany wszystkich parametrów komunikacyjnych modbus RTU.

Okablowanie magistrali do automatyki węzłów na potrzeby BMS zostanie wykonane przez wykonawcę BMS.

Należy zintegrować automatykę węzłów do lokalnych serwerów automatyki. W BMS należy przedstawić taką ilość zmiennych udostępnionych przez dostawcę, aby dać użytkownikowi pełen obraz pracy instalacji wraz z

możliwością wpływania na parametry pracy. Wszystkie stany awaryjne powinny być widoczne w oknie alarmów z podziałem na priorytety oraz kategorie alarmów. Należy zapewnić możliwość przechodzenia na stronę graficzną danego węzła po kliknięciu na jego alarm w oknie alarmów. Wszystkie stany alarmowe zostaną zobrazowane na wizualizacji.

Należy zdefiniować filtry alarmów umożliwiające w prosty sposób wyfiltrowanie alarmów z danego węzła.

Należy zdefiniować rejestracje wielkości analogowych, wielostanowych oraz binarnych. Celem rejestracji jest jednoznaczne wskazanie stanu pracy oraz nastaw węzłów w przeszłości.

Zmiany nastaw będą rejestrowane w dzienniku zdarzeń.

Należy wyprowadzić na strony graficzne przycisk kasowania awarii instalacji. Dostawca zapewni, aby przycisk kasowania awarii umożliwiał reset wszystkich alarmów (po usunięciu przyczyny). Nie dopuszcza się sytuacji, w której użytkownik z poziomu BMS nie może potwierdzić alarmów centrali.

Wszystkie węzły należy ponadto przedstawić na grafikach pokazujących ich lokalizację w obiekcie.

W systemie należy zdefiniować linki do DTR i instrukcji obsługi w postaci plików pdf zlokalizowanych na komputerach BMS. Pozwoli to użytkownikowi na szybki dostęp do dokumentacji urządzeń.

4.4 Integracja automatyki HVAC pomieszczeń aseptycznych

Automatyka pomieszczeń aseptycznych (sale operacyjne, izolatki...) zostaną wyposażone w instalacje wentylacji i klimatyzacji z kompletną automatyką dostawcy wyposażoną w interfejs BACnet/IP. Automatyka tych sekcji budynku została oznaczona w części rysunkowej symbolami „RH”. Na etapie realizacji

Dostawca automatyki bloków pomieszczeń prześle wykonawcy BMS listy zmiennych zawierające dokładny opis parametrów oraz nastaw dla danej instalacji. Wraz z listą zmiennych dostawca prześle komplet dokumentacji rysunkowej umożliwiającej wykonanie wizualizacji instalacji.

Dostawca prześle instrukcje zmiany wszystkich parametrów komunikacyjnych BACnet/IP.

Okablowanie TCP/IP do automatyki węzłów na potrzeby BMS zostanie wykonane przez wykonawcę branży teletechnicznej.

Należy zintegrować automatykę bloków pomieszczeń do lokalnych serwerów automatyki. W BMS należy przedstawić taką ilość zmiennych udostępnionych przez dostawcę, aby dać użytkownikowi pełen obraz pracy instalacji wraz z możliwością wpływania na parametry pracy. Wszystkie stany

awaryjne powinny być widoczne w oknie alarmów z podziałem na priorytety oraz kategorie alarmów. Należy zapewnić możliwość przechodzenia na stronę graficzną danej instalacji po kliknięciu na jego alarm w oknie alarmów. Wszystkie stany alarmowe zostaną zobrazowane na wizualizacji.

Należy zdefiniować filtry alarmów umożliwiające w prosty sposób wyfiltrowanie alarmów z danej instalacji.

Należy zdefiniować rejestracje wielkości analogowych, wielostanowych oraz binarnych. Celem rejestracji jest jednoznaczne wskazanie stanu pracy oraz nastaw instalacji w przeszłości.

Zmiany nastaw będą rejestrowane w dzienniku zdarzeń.

Należy wyprowadzić na strony graficzne przycisk kasowania awarii instalacji. Dostawca zapewni, aby przycisk kasowania awarii umożliwiał reset wszystkich alarmów (po usunięciu przyczyny). Nie dopuszcza się sytuacji, w której użytkownik z poziomu BMS nie może potwierdzić alarmów instalacji.

Wszystkie bloki pomieszczeń należy ponadto przedstawić na grafikach pokazujących ich lokalizację w obiekcie.

4.5 Automatyka klimatyzacji pomieszczeń ogólnych

Projektuje się instalacje lokalnych regulatorów belek chłodniczych oraz klimakonwektorów współpracujących z modułami wykonawczymi zainstalowanymi bezpośrednio przy urządzeniach.

Okablowanie magistrali BACnet/MSTP należy wykonać przewodem dedykowanym do wykonywania szeregowych magistral komunikacyjnych o wymaganej klasie CPR. Magistralę na końcach należy terminować. Okablowanie prowadzić w korytach teletechnicznych przeznaczonych dla BMS, odejścia do urządzeń w rurkach instalacyjnych. Regulatory włączyć do lokalnych serwerów automatyki.

Pomieszczeniowy zadajnik (oznaczenie w części rysunkowej – RC) jest konfigurowalnym regulatorem. Modyfikacja konfiguracji może się odbywać za pośrednictwem stacji roboczej (przez inżyniera z uprawnieniami do konfiguracji).

Parametry zadajnika:

Pomiar temperatury poprzez wbudowany czujnik temperatury o charakterystyce 10kOhm T2 NTC, zakres -40°C...50°C

Pomiar wilgotności względnej (20..80% RH)

Zasilanie zadajnika napięciem 7V DC z najbliższego modułu wykonawczego

Protokół komunikacyjny: BACnet/MSTP

- zasilanie 7 VDC z DC z najbliższego modułu wykonawczego

- panel dotykowy 3,5"
- port RS-485 (BACnet MS/TP)
- możliwość wyboru parametrów, obecności, wyboru jednostek temp. i biegów wentylatora
- wbudowany czujnik temp. i wilgotności
- wejścia 2BI (bezpotencjałowe)
- wejścia 1UI (bezpotencjałowe, termistorowe NTC 10kΩ)
- współpracuje z max 10 modułami typu SC3
- kolor obudowy srebrny
- sztyld srebrny

Parametry modułu wykonawczego:

- zasilanie 230 VAC
- wyjście 7 VDC do zasilania regulatora
- wyjścia 5DO (przełącznikowe typu A)
- do 10 modułów wykonawczych podłączonych do zadajnika

Nastawy temperatury dla poszczególnych pomieszczeń dokonywane centralnie z systemu BMS. Użytkownik zadajnika ma dostęp do zmiany korekty od temperatury zadanej w zakresie $\pm 3^{\circ}\text{C}$. Zadajnik sygnalizuje pracę aktualny tryb pracy, stan pracy wentylatora oraz zaworów grzania/chłodzenia. Opisy na zadajniku wyświetlają się w języku polskim. W górnym wierszu zadajnika wskazanie numeru pomieszczenia jakie dany zadajnik obsługuje. Operator stacji BMS ma możliwość zablokowania dokonywania nastaw na zadajniku.

W systemie należy wykonać system grafik i alarmów obrazujących stan pracy instalacji klimatyzacji/ogrzewania w pomieszczeniach. Nie dopuszczalne jest jednoczesne grzanie i chłodzenie pomieszczenia.

Należy wykonać strony graficzne z wskazaniem lokalizacji pomieszczeń.

Należy zdefiniować alarmy z urządzenia. Należy dodatkowo zdefiniować alarm nieosiągnięcia temperatury zadanej w pomieszczeniu. Celem alarmu jest poinformowanie służb technicznych o problemie – gdy urządzenie nie może osiągnąć zadanej temperatury w pomieszczeniu przez dłuższy czas.

Należy wykonać rejestracje wielkości analogowych, wielostanowych oraz binarnych w celu umożliwienia dokonywania analizy stanu pracy i nastaw urządzenia w przeszłości.

Bezwzględnie należy rejestrować temperaturę oraz wilgotność pomieszczeń.

4.6 Sterowanie i monitoring rozdzielnic elektrycznych

Wszystkie sygnały monitorowane i sterowane z rozdzielnic elektrycznych wyprowadzone na ich listwy zaciskowe. Rozdzielnice wyposażone w liczniki energii elektrycznej oraz czujniki kontroli faz z interfejsem modbus RTU. Należy je włączyć do lokalnych magistral modbus RTU do serwerów automatyki.

Sterowanie stycznikami w rozdzielnicach poprzez styki bezpotencjałowe. Nie dopuszcza się wprowadzania do rozdzielnic elektrycznych napięcia z zewnątrz.

Sygnały monitorowane i sterowane z rozdzielnic elektrycznych zgodnie z rysunkami poszczególnych rozdzielnic – wg. projektu branży elektrycznej.

Rozdzielnice główne wyposażone w sterowniki SZR i analizatory sieci wyposażone w interfejs komunikacyjny modbus RTU należy włączyć do lokalnych serwerów automatyki.

4.7 Monitoring zużycia mediów

W celu umożliwienia efektywnego zarządzania zużyciem energii, wszystkie podliczniki zużycia mediów zostaną włączone do systemu BMS.

Liczniki energii elektrycznej wyposażone w interfejs modbus RTU. Z liczników należy odczytywać m.in. Energie czynną oraz bierną, aktualne moce czynne bierne i pozorne dla każdej fazy i sumaryczne, prądy w każdej fazie i przewodzie neutralnym, napięcia fazowe i przewodowe. W/w parametry powinny być rejestrowane. Należy dla każdego licznika zdefiniować alarm przekroczenia mocy pobieranej powyżej wartości zadanej przez użytkownika BMS. Ma to na celu umożliwienie kontroli przez służby techniczne ponadprzeciętnego zużycia energii.

Liczniki wody zostaną wyposażone w interfejs przewodowy m-bus, w formie nakładek na wodomierze – przez ich dostawcę. Nie dopuszcza się stosowania konwertwrów typu nadajnik impulsów/m-bus jako niezależny konwerter.

Dostawca wodomierzy dokona montażu nakładek oraz skonfiguruje ich adresy zgodnie z wytycznymi BMS. Dostawca dokona kalibracji przystawek, tak aby na magistrali m-bus była odczytywana taka sama wartość jak na wyświetlaczu wodomierza.

Nakładki wodomierzy należy włączyć do budynkowych magistrali m-bus.

Z każdego wodomierza należy odczytywać: numer ID przystawki, aktualne zużycie. Wartości należy rejestrować. W przypadku rejestracji zużycia miesięcznego większego niż przeciętne należy wygenerować alarm zbyt dużego zużycia wody. Nastawa progu alarmowego dostępna dla obsługi

systemu BMS. Obsługa po kilku miesiącach użytkowania systemu będzie mogła, na podstawie analizy zużycia wody z kilku miesięcy, zdefiniować próg alarmowy.

Liczniki ciepła i chłodu wyposażone w interfejs przewodowy m-bus przez dostawcę. Dostawca ciepłomierzy skonfiguruje ich adresy zgodnie z wytycznymi BMS. Dostawca dokona kalibracji ciepłomierzy, tak aby na magistrali m-bus była odczytywana taka sama wartość jak na wyświetlaczu ciepłomierza ew. licznika chłodu. Z każdego licznika należy odczytywać zużycie energii cieplnej, aktualną moc, temperatury zasilania, powrotu oraz przepływ, numer fabryczny ciepłomierza. Wartości należy rejestrować.

5 OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU

Zaprojektowany systemu automatyki ma za zadanie usprawnienie zarządzania instalacjami technicznymi, poprzez dostarczenie informacji o stanie pracy poszczególnych instalacji, procesów oraz łatwą i szybką identyfikację miejsc wystąpienia zagrożeń lub awarii, a także optymalizację ekonomiczną eksploatacji budynków poprzez sterowanie instalacjami w sposób automatyczny oraz wykorzystanie możliwości analizy danych archiwizowanych przez system w celu świadomego zarządzania parametrami pracy instalacji.

Zakłada się realizację systemu w oparciu o produkty firmy Schneider-Electric lub równoważne. System będzie wielozadaniowym, wielostanowiskowym, rozproszonym środowiskiem dostarczającym wielu nowoczesnych funkcji do optymalizacji procesów zarządzania instalacjami technicznymi budynku. System BMS będzie posiadał architekturę rozproszoną, dzięki czemu odporność na awarie jest nieporównywalnie większa od systemów opartych na serwerze centralnym. Swoim zakresem będzie on obejmował cały obiekt oraz będzie stanowić pełny, zintegrowany system sterowników systemowych i obiektowych, czujników oraz urządzeń wykonawczych, pozwalających na obsługę wszystkich instalacji technicznych budynku. W celu obniżenia kosztów eksploatacji oraz zapewnienia funkcjonalności i uproszczenia obsługi systemu wymagana jest pełna integracja rozwiązania z systemem obejmującym pozostałą część kompleksu budynków szpitala. W tym celu należy również zapewnić rozbudowę wizualizacji systemu BMS.

Technologia systemu będzie opierać się na otwartym protokole komunikacyjnym BACnet i będzie zgodna z normą PN-EN ISO 16484-5:2011 lub nowszą.

Zakłada się strukturę systemu podzieloną na następujące poziomy:

Poziom aparatury obiektowej – do którego należą czujniki, przetworniki do odczytu mierzonych wartości, lub stanów pracy, elementy wykonawcze oraz

autonomiczne urządzenia z własnym sterowaniem podlegające integracji z BMS.

Poziom sterowników obiektowych – na który składają się sterowniki odpowiedzialne za odczyt

i przetwarzanie sygnałów informacyjnych pochodzących z aparatury obiektowej oraz wykonujące funkcje regulacji i sterowania obsługiwanych urządzeń.

Poziom sterowników systemowych – na tym poziomie odbywa się sterowanie zbieraniem

i przepływem informacji pomiędzy autonomicznymi systemami zainstalowanymi w budynku,

Poziom okablowania – niezbędne okablowanie magistralowe do połączenia w sieć sterowników

systemu oraz połączenia sterowników z czujnikami i elementami wykonawczymi. Zakłada się że do połączenia sterowników systemowych i serwera posłuży lokalna sieć w standardzie Ethernet z protokołem BACnet IP, natomiast to połączenia sterowników obiektowych magistrale komunikacyjne w standardzie RS485 z protokołem BACnet MS/TP. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie innych protokołów specjalizowanych np. M-Bus, Modbus RTU, MP-BUS, SNTP, Lonworks z interfejsem FTT-10A dla potrzeb monitorowania wybranych urządzeń instalacji dostarczonych z własną automatyką lub urządzeń zasilania energetycznego w rozdzielniach głównych (agregaty prądotwórcze, analizatory sieci, liczniki główne). Dla liczników mediów w tym lokalnych liczników energii elektrycznej przewiduje się zastosowanie protokołu M-BUS. Dopuszcza się podłączenie do systemu wydzielonych magistral Modbus, M-BUS, MP-BUS niezależnie lub przez stosowne bramki lub konwertery protokołów. Niezależnie od przyjętego protokołu dane będą również dostępne z poziomu protokołu Bacnet poprzez dedykowaną bramkę lub sterownik systemowy systemu BMS.

W przypadku bezpośredniego nadzoru systemu automatyki nad urządzeniem, oprogramowanie kontroluje pracę urządzenia poprzez sygnał potwierdzenia pracy. W przypadku stwierdzenia braku lub nieprawidłowej pracy urządzenia generowany będzie sygnał ostrzegawczy lub alarmowy. W tym celu należy wyposażyć urządzenia w dodatkowe elementy monitorujące stan pracy np. styki pomocnicze siłowników. Wszędzie gdzie to jest możliwe, analizowany będzie efekt działania danego urządzenia, który potwierdza jego prawidłową pracę, a nie jedynie jego załączenie.

W przypadku komunikacji z innymi systemami, sygnały przetwarzane przez system BMS dostarczane będą w formie analogowej, binarnej, lub cyfrowej (protokół komunikacyjny). W zależności od sposobu integracji autonomicznych systemów, sygnały o stanach pracy lub alarmowych są

odczytywane za pomocą dedykowanych modułów komunikacyjnych, odpowiednio zaprogramowanej bramki komunikacyjnej lub poprzez połączenia bezpośrednie. W przypadku występowania sygnałów w formie styku bez potencjałowego (binarnej) są one bezpośrednio podłączone do sterownika sytemu i odpowiednio interpretowane.

System automatyki powinien mieć możliwość bezproblemowej rozbudowy o dodatkowe elementy oraz bezproblemowej integracji z innymi systemami z wykorzystaniem otwartych protokołów.

Każda rozdzielnica automatyki wyposażona będzie w serwer automatyki AS-P wraz z zasilaczem i modułami wejść/wyjść. Swobodnie programowalne serwery automatyki posiadające własne podtrzymanie zasilania, zegar czasu rzeczywistego, procesor 160MHz, pamięć typu SDRAM 128MB oraz 4GB pamięci typu Flash, z czego 2GB dedykowane dla aplikacji oraz danych historycznych i 2GB na kopie zapasowe. Zapewnia to, że wszystkie dane są zabezpieczone przed uszkodzeniem, utratą lub niezamierzonymi zmianami. Użytkownicy mogą także ręcznie wykonywać kopie zapasowe i przywracać serwer automatyki z użyciem lokalnego zapisu na komputerze PC lub w sieci. Serwer automatyki AS-P zapewni również integrację instalacji budynku z serwerem BMS – Enterprise Server integrujący wszystkie serwery automatyki z pozostałych części kompleksu budynków szpitala.

Serwer automatyki umożliwia obsługę poprzez logowanie się bezpośrednio do serwera automatyki, lub z poziomu stacji systemu BMS. Dostęp możliwy również z poziomu przeglądarki internetowej.

Serwer automatyki poprzez moduły wejść wyjść będzie sprzężony 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.

6 ROZDZIELNICE ZASILAJĄCO STERUJĄCE

Projektuje się zastosowanie rozdzielnic automatyki do zasilania urządzeń oraz do ich sterowania. Rozdzielnice automatyki należy umieścić w pobliżu urządzeń sterowanych oraz monitorowanych, z zachowaniem określonej przepisami przestrzeni serwisowej przy otwartych drzwiach. Rozdzielnice muszą być wyposażone w komplet aparatury niezbędnej do prawidłowego zasilania i zabezpieczenia odbiorników, realizacji funkcji sterowania i monitorowania oraz sygnalizacji ich stanu awarii. Rozdzielnice powinny być wyposażone w oświetlenie i gniazdo serwisowe zabezpieczone wyłącznikiem różnicowoprądowym 30mA z wyzwaczem zwarciovym B16A. Oprawa oświetleniowa wewnątrz szafy włączana wyłącznikiem krańcowym na

drzwiach. Gniazdo serwisowe wewnątrz szafy ~230VAC/16A montowane na szynie TS-35. Szafy sterownicze powinny posiadać odpowiedni stopień IP szczelność co najmniej IP44 dla wykonania wewnętrznego i IP65 dla wykonania zewnętrznego (dopuszcza się IP54 w sytuacji ochrony szafy przez odpowiednie zadaszenie), malowane proszkowo, wyposażone w płytę montażową, zamek patentowy lub klucz. W celu osiągnięcia odpowiedniego stopnia szczelności rozdzielnice zewnętrzne należy wyposażyć w dodatkowe systemowe drzwi wewnętrzne do zabudowy lampek sygnalizacyjnych, przełączników, dopasowane do szerokości szafy. Rozdzielnice powinny być zabezpieczone antykorozyjnie i objęte systemem połączeń wyrównawczych. Będą one posadowione na cokole o wysokości 100 mm lub większym (w zależności od rodzaju wprowadzanych kabli). Dla rozdzielnic central wentylacyjnych doprowadzenie kabli należy wykonać od dołu. Rozdzielnice będą posiadać wentylację uwzględniającą moc zainstalowanych elementów. Rozdzielnice stojące na zewnątrz budynku będą wyposażone w elektryczne układy grzewcze zapewniające utrzymanie odpowiedniej temperatury wewnątrz. W szafach przewidzieć 10% rezerwy miejsca montażowego dla ewentualnych rozszerzeń – dotyczy części siłowej oraz sterowniczej. Należy zastosować wielostopniowy system zabezpieczeń przeciążeniowych, zwarciovych, przeciwporażeniowych, przepięciowych (klasa C). Rozdzielnice sterujące dużymi układami jak, centrale wentylacyjne powinny być wyposażone w łatwo dostępny wyłącznik główny. Wszystkie urządzenia powinny być montowane na płycie montażowej, na szynie TS-35, przewody powinny być układane w korytkach perforowanych z PCV z pokrywą. Nie dopuszcza się montażu aparatów na wewnętrznej stronie drzwi szafy. Dopuszcza się montaż aparatów nie przystosowanych do montażu na szynie TS-35 na bocznych ścianach rozdzielnic np. regulatorów obrotów, przetwornic częstotliwości. Montaż sterowników oraz modułów I/O należy przeprowadzić zgodnie z procedurą i wymogami podanymi przez producenta w dokumentacji techniczno-rozruchowej. Wszystkie elementy rozdzielnic, aparaty elektryczne, sterowniki, moduły, listwy zasiskowe, połączenia kablowe powinny być trwale oznaczone. Wszystkie kable i przewody podłączone do rozdzielnic należy układać w sposób zapewniający ich uporządkowane ułożenie na drabinkach i w korytkach. Początki i końce kabli i przewodów należy oznaczyć w sposób jednoznaczny poprzez zastosowanie opasek kablowych komunikujący obsłudze adresy początkowe i końcowe kabli (np. nazwa rozdzielnic lokalnej – oznaczenie przewodu zgodnie z listą kablów). Rozłączniki i rozłączniki bezpiecznikowe powinny mieć zdolność otwierania i załączania obwodów pod obciążeniem. Prąd znamionowy powinien być dobierany w kategorii łączeniowej AC23. Wewnętrzne połączenia sterownicze i siłowe należy wykonać przewodem o odpowiednim przekroju i oznaczyć oznacznikami (w przypadku zastosowania linki, żyły wyposażyć w końcówki zaciskowe) z obu stron. Wiązki przewodów sterowniczych powinny być oddzielone od przewodów innego rodzaju lub być prowadzone w osobnych przedziałach korytek. Przewody w korytkach

kablowych nie powinny zajmować więcej niż 75% ich objętości. Listwy zaciskowe wewnątrz oraz podłączone do nich okablowanie wyposażać w oznaczniki i oznaczyć zgodnie z dokumentacją projektową. Zaciski obwodów sterowniczych powinny być oddzielone od zacisków zasilania. W każdej rozdzielnicy wymagana jest plastikowa „kieszka” na dokumentację. Wszystkie rozdzielnice oraz elementy umieszczone na elewacji szafy powinny posiadać tabliczki opisowe grawerowane z tworzywa sztucznego (np. czarne napisy na białym tle), trwale przymocowane. Na elewacji umieścić kontrolki obecności napięcia, a zwłaszcza obecności napięcia obcego niewyłączalnego z danej szafy. Wszystkie elementy muszą posiadać znak bezpieczeństwa i odpowiednie dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz spełniać odpowiednie normy prawne. Na elewacji rozdzielnic należy umieścić:

- wyłącznik głównej napięcia podstawowego w kolorze żółto-czerwonym zlokalizowany, tak aby zapewniał możliwość szybkiego wyłączenia
- przełączniki wyboru trybu pracy: automatyczna / stop dla całego zespołu
- lampki sygnalizacji obecności wszystkich napięć sterowniczych i zasilających – kolor zielony
- lampki informujące o pracy kluczowych urządzeń instalacji (kolor zielony)
- lampka awarii zbiorczej (jedna dla wszystkich alarmów z danej instalacji) – kolor czerwony
- przycisk kasowania awarii zbiorczej

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.

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 75% 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. Zaciski należy umieszczać 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.

Przedstawiciel wytwórcy szaf powinien być obecny po ich montażu na budowie.

7 POŁĄCZENIE Z SYSTEMEM P.POŻ

Rozdzielnice zasilająco-sterownicze (wentylacji bytowej) wyposażone są w wejścia sterownicze powodujące wyłączenie wentylatorów oraz wyłączenie klimakonwektorów. 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 wyłączenie klimakonwektorów zintegrowanych do danego serwera automatyki.

8 FUNKCJONALNOŚĆ STACJI BMS

W celu obniżenia kosztów eksploatacji oraz zapewnienia funkcjonalności i uproszczenia obsługi systemu wymagana jest pełna integracja rozwiązania z systemem obejmującym istniejącą część kompleksu budynków szpitala (Smart Struxure). W tym celu należy również zapewnić aktualizację istniejących elementów systemu BMS (Smart Struxure) do najnowszej wersji. W celu umożliwienia integracji wielu budynków. Projektuje się instalację centralnego serwera BMS integrującego serwery BMS (opartego o Enterprise Server) poszczególnych budynków.

W celu umożliwienia aktualizacji istniejącej części systemu Inwestor przekaze wykonawcy BMS wszystkie hasła dostępu oraz kody źródłowe aplikacji na poziomie administracyjnym.

Projektuje się wyposażenie budynku A2 w swój lokalny serwer BMS – Enterprise oraz stację roboczą Workstation wraz z licencją na dostęp minimum 5 jednoczesnych użytkowników webowych.

Serwer BMS budynku A2 należy zintegrować do centralnego serwera BMS w budynku A1. Rozwiązanie zapewni możliwość zarządzania i infrastrukturą

techniczną oraz ułatwi kolejne rozbudowy systemu BMS. Każdy serwer wyposażony w pełną wersję SQL Standard. Parametry komputerów zgodne z wymaganiami dostawcy oprogramowania BMS. Sprzęt komputerowy winien być wydajny i aktualny w czasie instalacji systemu.

Należy zapewnić odwzorowanie poszczególnych pomieszczeń budynków, węzłów regulacyjnych i elementów obiektowych. Każda instalacja i obszar powinien być dowolnie definiowany jako logiczna całość składającą się z punktów, raportów, okien oraz innych elementów systemowych przedstawiających fizyczną powierzchnię budynku.

Dostęp do aktualnych parametrów wszystkich przypisanych danemu operatorowi urządzeń i systemów, aktualnych parametrów wszystkich punktów technicznych. Koszt licencji na oprogramowanie BMS musi zawierać niezbędne składniki dla poprawnej pracy operatorów m.in. możliwość zdalnego dostępu przez stronę WWW, edytory tekstu, arkusze kalkulacyjne, bazy danych do tworzenia raportów oraz eksportu danych z bazy danych do innych systemów.

Dedykowana sieć LAN na potrzeby BMS w zakresie branży teletechnicznej

Panele graficzne

W ramach rozbudowy systemu należy zapewnić graficzną prezentację wszystkich instalacji budynku poprzez hierarchiczną strukturę paneli graficznych. Panele graficzne będą zawierać elementy graficzne prezentujące aktualny stan poszczególnych instalacji technicznych oraz pozwalając na intuicyjną ich obsługę. Panele graficzne będą odzwierciedlać schematy technologiczne poszczególnych instalacji, systemów lub urządzeń. Będą one przygotowane na bazie dokumentacji wykonawczej architektury i poszczególnych instalacji z uwzględnieniem wszystkich rewizji w trakcie realizacji wprowadzonych nadzorami autorskimi projektantów, tak aby odwzorowywały rzeczywisty stan instalacji. Tam, gdzie to jest właściwe należy wykorzystywać animacje lub kolory ikon typowe dla statusu pojawiających się zdarzeń np. czerwony – awaria, pomarańczowy – ostrzeżenie, zielony – poprawna praca. Wszystkie wyświetlane punkty będą prezentowane z odpowiednią jednostką miary układu SI (np. °C, %, m, s, itp.) i opisem. Punkty binarne i wielostanowe powinny być ustandaryzowane zgodnie z odpowiednim stanem wynikającym ze specyfikacją techniczną producenta urządzenia od którego pochodzą sygnały np. Wyłączony/Włączony lub Auto/Bieg1/Bieg2/Wyłączony.

Strony zawierające informacje o stanie/statusie urządzenia w postaci ikon graficznych powinny zawierać legendę z opisem znaczenia poszczególnych ikon. Nie dopuszczalne jest stosowanie ikon różniących się jedynie kolorem np. wyszarzenie ikony. Dla pokazania statusu poszczególnych punktów i

stanów alarmowych wszystkie punkty muszą być odświeżane dynamicznie. Punkty automatyki, których parametry znajdują się poza przyjętym zakresem wartości technologicznych powinny zostać wyróżnione jako pracujące w stanie alarmu.

System nadzorczy powinien wyświetlać na grafikach wszystkie bez wyjątku punkty podłączone bezpośrednio do serwerów automatyki. W przypadku urządzeń integrowanych z wykorzystaniem protokołów komunikacyjnych, punkty istotne z uwagi na zapewnienie sterowania, nadzoru i bezpieczeństwa uzgodnione z Inwestorem i projektantem bądź dostawcą tych instalacji lub urządzeń.

Panele graficzne przedstawiające układ i formę menu zostaną dostarczone w celu zatwierdzenia przez Inwestora. Dla rozległych instalacji przygotowane zostaną zbiorcze panele graficzne przedstawiające najważniejsze parametry pozwalające określić czy instalacja pracuje poprawnie oraz panele szczegółowe z możliwością logicznej nawigacji pomiędzy nimi. Wyjście do strony głównej/indeksu będzie możliwe z każdego ekranu. Panele graficzne będą działać prawidłowo już na etapie procedur uruchomieniowych systemu.

Na ekranach nie będą pojawiać się żadne reklamy dostawców. Jedynym wyjątkiem będzie strona początkowa, na której widoczna będzie nazwa dostawcy(ów) systemu, dane kontaktowe i numery telefonów serwisowych.

9 WYTYCZNE BRANŻOWE

Branża sanitarna

1. Dostawa, montaż kompletnej automatyki wszystkich central wentylacyjnych wyposażonej w interfejs komunikacyjny BACnet/IP
2. Dostawa, montaż, uruchomienie kompletnych układów automatyki dla sal operacyjnych, izolatek, bloków pomieszczeń, w których wymagane jest utrzymywanie różnicy ciśnień pomiędzy nimi (regulatory VAV, belki chłodnicze, klimakonwektory, urządzenia współpracujące). Automatyka wyposażona w interfejs komunikacyjny BACnet/IP z systemem BMS.
3. Dostawa klimakonwektorów wyposażonych w wentylatory 3 biegowe (230VAC), zawory nagrzewnic, chłodnic wyposażone w elektrotermiczne siłowniki 230V AC, automatyka urządzeń w zakresie branży BMS (nie dotyczy pomieszczeń wskazanych w pkt. 2)
4. Dostawa belek chłodniczych wyposażonych w detektory kondensacji ze stykiem bezpotencjałowym, zaworem z siłownikiem elektrotermicznym 230V AC. Automatyka w zakresie branży BMS (nie dotyczy pomieszczeń wskazanych w pkt. 2)

5. Agregaty wody lodowej dostarczone z kompletną automatyką wyposażoną w interfejs komunikacyjny BACnet/IP. Automatyka wody lodowej w zakresie branży BMS. Wszystkie zawory regulacyjne dostarczone z siłownikami 0-10V DC, zasilanie 24V AC, klapy dostarczone z napędami zał/wył 230 VAC z dodatkowym kompletem wyłączników krańcowych na potrzeby BMS (styki bezpotencjałowe). Wykonawca branży sanitarnej wykona montaż hydrauliczny wszystkich elementów BMS na instalacji (czujniki ciśnienia, osłony czujników temperatur, czujniki różnicy ciśnień, czujniki przepływu).
6. Pompy w maszynowni wody lodowej. Wszystkie pompy wymagające utrzymywanie zadanej dyspozycji wyposażone w fabryczny czujnik różnicy ciśnień. Wartość zadana dla pomp będzie przesyłana z BMS poprzez sygnał 0-10VDC. Wszystkie pompy wyposażone w styki bezpotencjałowe sygnalizujące pracę oraz awarię każdej pompy. Załączanie pomp poprzez styk bezpotencjałowy. Na potrzeby monitorowania wszystkie pompy wyposażone w interfejs komunikacyjny modbus RTU. Parametryzacja i uruchomienie pomp w zakresie branży sanitarnej (serwis fabryczny pomp).
7. Nawilżacze parowe wyposażone w kompletną automatykę współpracującą z centralami wentylacyjnymi. Automatyka nawilżaczy wyposażona w interfejs komunikacyjny BACnet/MSTP do komunikacji z systemem BMS.
8. Wentylatory wyciągowe, wentylatory kanałowe o funkcji bytowej wymagające regulacji zostaną dostarczone z silnikami EC. Sterowanie wydajnością poprzez sygnał 0-10VDC z szaf systemu BMS. Wykonawca instalacji wentylacji mechanicznej poda wytyczne odnośnie wymaganej wartości sygnału sterującego na etapie pomiarów i regulacji instalacji wentylacyjnej. Wszystkie wentylatory dostarczone z wyłącznikami serwisowymi. Włączenie przewodu zasilającego do wyłącznika serwisowego – branża BMS, od wyłącznika serwisowego do puszki podłączeniowej wentylatora branża sanitarna.
9. Wszystkie liczniki zużycia mediów (ciepło, chłód, woda) dostarczone i zmontowane z nakładkami komunikacyjnymi m-bus (2 – przewodowy). Na etapie realizacji wykonawca BMS poda wytyczne do konfiguracji adresów przystawek komunikacyjnych. Dostawca liczników skonfiguruje je zgodnie z wytycznymi BMS. Nie dopuszcza się stosowania zewnętrznych konwerterów impulsowych na protokół m-bus.

10. Hydrofory wody bytowej, pożarowej, awaryjnej wyposażone w styki bezpotencjałowe informujące o stanach: gotowość, praca, awaria
11. Separatory wyposażone w styki bezpotencjałowe informujące o stanach: przepełnienie, awaria zbiorcza\
12. Pompownie ścieków, wód deszczowych wyposażone w styki bezpotencjałowe informujące o stanach: praca, awaria zbiorcza
13. Kurtyny powietrzne wyposażone fabrycznie w automatykę producenta z interfejsem komunikacyjnym modbus RTU. Dostawca kurtyn umożliwi dokonanie ustawień parametrów komunikacji interfejsu komunikacyjnego modbus RTU zgodnie z wymaganiami BMS (w tym prędkość komunikacji, parzystość, bity danych, bity stopu, adres).
14. Regulatory VAV wyposażone siłowniki zasilane napięciem 24V AC sterowanie 0-10 VDC, sygnał zwrotny 0(2)-10 V DC. Dostawca regulatorów VAV dokona ich parametryzacji i poda ją wykonawcy BMS (wartości V_{min} , V_{max} , V_{nom}).

Branża elektryczna

1. Wykonanie zasilania wszystkich szaf systemu BMS
2. Wykonanie zasilania wszystkich modułów wykonawczych belek chłodniczych i klimakonwektorów
3. Dostawa i montaż wszystkich podliczników, analizatorów sieci, sterowników SZR, czujników kontroli faz z interfejsem komunikacyjnym modbus RTU
4. Wszystkie sygnały wymieniane pomiędzy BMS a rozdzielnicami elektrycznymi poprzez listwę zaciskową
5. Zasilanie cewek styczników (sterowanych przez BMS) napięciem w rozdzielnicy. Branża BMS doprowadzi do rozdzielnic styki bezpotencjałowe

Branża teletechniczna

1. Wykonanie koryt na potrzeby BMS
2. Wykonanie sieci LAN dla BMS
3. Doprowadzenie sygnałów SSP do szaf systemu BMS
4. Zapewnienie miejsca w szafach RACK do montażu serwerów BMS

Inwestor

1. Zapewnienie dostępu do istniejącej części systemu BMS w celu umożliwienia jej aktualizacji (firmware) i włączenie do centralnego serwera BMS.

10 UWAGI KOŃCOWE

1. Projekt rozpatrywać łącznie z projektami innych branż, prowadząc koordynację międzybranżową podczas trwania całego procesu inwestycyjnego.
2. Ilości i dobór aparatury, osprzętu potwierdzić przed przystąpieniem do odpowiednich prac.
3. W przypadku stwierdzenia podczas realizacji robót budowlanych kolizji lub niezgodności z projektem - należy niezwłocznie powiadomić projektanta w celu potwierdzenia przyjętego rozwiązania.
4. Wszystkie materiały budowlane i wykończeniowe przewidziane do wbudowania i stosowania dla niniejszej inwestycji powinny posiadać stosowne świadectwa wydane przez Instytut Techniki Budowlanej względnie Państwowy Zakład Higieny, dopuszczone do stosowania w obiektach służby zdrowia. Szczegóły techniczne związane z montażem i instalacją zostaną przekazane wykonawcy, po wybraniu przez Inwestora konkretnego typu aparatury.
5. Zagadnienia nie objęte niniejszym opracowaniem wyjaśnione zostaną w ramach nadzoru autorskiego. Niniejsze opracowanie projektowe chronione jest Prawem Autorskim w/g Ustawy z dnia 04.02.1994 r. Dz. Ust. Nr 24/1994. Z późniejszymi zmianami. Kopiowanie, rozpowszechnianie, wprowadzanie zmian oraz adaptacja możliwa jest tylko za zgodą autora.

11 KLAUZULA DOPUSZCZALNOŚCI STOSOWANIA ZAMIENNIKÓW

Wszelkie nazwy własne produktów, materiałów i urządzeń przywołane w niniejszym projekcie należy traktować jako przykładowe, służące określeniu pożądanego standardu wykonania i określeniu niezbędnych właściwości i wymogów założonych w dokumentacji technicznej dla danych rozwiązań. Dopuszcza się zastąpienie proponowanych rozwiązań (w oparciu o wyroby innych producentów), pod warunkiem spełnienia określonych wymagań pod względem parametrów technicznych, funkcjonalnych i użytkowych wskazanych szczegółowo w dokumentacji projektowej.

Opracował:

mgr inż. Marcin Waclawski