

Inwestor: „Szpitale Wielkopolski” Sp. z o. o.
ul. Lutycka 34, 60-415 Poznań

Temat: BUDOWA WIELKOPOLSKIEGO CENTRUM ZDROWIA DZIECKA
(SZPITALA PEDIATRYCZNEGO) WRAZ Z JEGO WYPOSAŻENIEM

Adres: ul. Adama Wrzoska,
60-663 Poznań,
dz. nr ewid. 2/29, 2/17, 2/22, ark. 27, obręb Golęcin,
jedn. ewid. Poznań

Kategoria obiektu: XI, XXII, XXIV, XXV, XXVI, XXIX, XXX

Stadium: PROJEKT WYKONAWCZY

Nr projektu: IBG-P/159/16

Tom: II - OBIEKTY KUBATUROWE

Część: XIV - BMS

Projektant: mgr inż. Piotr Szwed
upr. nr POM/0014/PWOE/12
w specjalności elektroenergetycznej
do projektowania bez ograniczeń

mgr inż. Zbigniew Dwornikowski
upr. nr 4158/Gd/89
w specjalności elektroenergetycznej
do projektowania bez ograniczeń

Opracowujący mgr inż. Marcin Wactawski

Sprawdzający: mgr inż. Andrzej Rulewski
upr. nr 251/Gd/2002
w specjalności elektroenergetycznej
do projektowania bez ograniczeń

Poznań, 01.12.2017

(Stronica pusta)

1 ZAWARTOŚĆ PROJEKTU

1.1 Spis zawartości części XIV tomu II - BMS

1	ZAWARTOŚĆ PROJEKTU	3
1.1	Spis zawartości części XIV tomu II - BMS	3
1.2	Spis części rysunkowej.....	4
2	DOKUMENTY POWIĄZANE.....	9
2.1	Podstawa opracowania	9
3	DANE OGÓLNE	11
3.1	Cel opracowania.....	11
3.2	Lokalizacja inwestycji.....	11
3.3	Zakres opracowania.....	11
4	Instalacja automatyki i BMS.....	12
4.1	Automatyka HVAC i system BMS	12
4.1.1	Założenia dla automatyki HVAC i systemu BMS	12
4.1.2	Architektura systemu BMS	12
4.1.3	Implementacja systemów 3-cich.....	12
4.1.4	Integracja otwartych standardów	13
4.1.5	Wymagania dotyczące działania w przypadku awarii zasilania	14
4.1.6	Automonitoring i diagnostyka	14
4.1.7	Efektywność energetyczna	15
4.1.8	Centrale wentylacyjne	16
4.1.9	Sterowanie, monitoring regulatorów VAV	23
4.1.10	Automatyka i rozdziału ciepła.....	23
4.1.11	Automatyka rozdziału chłodu.....	24
4.1.12	Sterowanie komfortem w pomieszczeniach	24
4.1.13	Chłodzenie podłogowe w bloku operacyjnym	25
5	Monitoring instalacji technicznych.....	26
5.1.1	Monitoring instalacji elektrycznych.....	26
5.1.2	Monitoring wycieku wodoru.....	27
5.1.3	Monitoring przekroczenia stężenia tlenu węgla	27
5.1.4	Monitoring wycieku tlenu w tlenowni.....	27
5.1.5	Sterowanie i monitoring kurtyn powietrznych.....	28
5.1.6	Monitoring jednostek wewnętrznych klimatyzacji (VRV).....	28
5.1.7	Monitoring zużycia mediów	28

5.1.8	Monitoring poziomu wody w zbiorniku p.poż.....	28
5.1.9	Monitoring szaf RACK.....	28
5.1.10	Sale konferencyjne na poziomie 5 i 3.....	29
5.1.11	Monitoring otwarcia okien	29
5.1.12	Monitoring i sterowanie wentylatorów bytowych.....	29
5.1.13	Integracja stacji pogodowej.....	29
5.1.14	Strażnik mocy.....	29
5.1.15	Monitoring zasilania	29
6	Ogólna charakterystyka systemu	31
6.1.1	Zakres prac i odpowiedzialność Wykonawcy.....	31
6.1.2	Szafy zasilająco sterujące	31
6.1.3	Połączenie z systemem p.poż	33
6.1.4	Funkcjonalność stacji BMS.....	33
6.1.5	Profile użytkownika.....	35
6.1.6	Grafiki.....	35
6.1.7	Programy czasowe	36
6.1.8	Obsługa systemu automatyki i zarządzania budynkiem	37
6.1.9	Obsługa alarmów	37
6.1.10	Zarządzanie zdarzeniami.....	39
6.1.11	Generowanie raportów.....	39
6.1.12	Obsługa zdalna	40
6.1.13	Dane trendów	40
6.1.14	Warunki odbioru systemu BMS.....	41
6.1.15	Wytyczne dla pozostałych branż.....	42

1.2 Spis części rysunkowej

L.P.	NUMER DOKUMENTYU	NAZWA
1	IP159_PW_DR_IIB.00001	Instalacje BMS - poziom B01
2	IP159_PW_DR_IIB.00002	Instalacje BMS - poziom P00
3	IP159_PW_DR_IIB.00003	Instalacje BMS - poziom P01
4	IP159_PW_DR_IIB.00004	Instalacje BMS - poziom P02
5	IP159_PW_DR_IIB.00005	Instalacje BMS - poziom P03
6	IP159_PW_DR_IIB.00006	Instalacje BMS - poziom P04
7	IP159_PW_DR_IIB.00007	Instalacje BMS - poziom P05
8	IP159_PW_DR_IIB.00008	Instalacje BMS - poziom P06
9	IP159_PW_DR_IIB.00009	Instalacje BMS - tlenownia
10	IP159_PW_DR_IIB.00010	Schemat strukturalny systemu BMS
11	IP159_PW_DR_IIB.00011	Schemat automatyzacji SA.WC

12	IP159_PW_DR_IIB.00012	Schemat automatyzacji SBAS01
13	IP159_PW_DR_IIB.00013	Schemat automatyzacji SBAS02
14	IP159_PW_DR_IIB.00014	Schemat automatyzacji SBAS03
15	IP159_PW_DR_IIB.00015	Schemat automatyzacji SBAS11
16	IP159_PW_DR_IIB.00016	Schemat automatyzacji SBAS12
17	IP159_PW_DR_IIB.00017	Schemat automatyzacji SBAS13
18	IP159_PW_DR_IIB.00018	Schemat automatyzacji SBAS21
19	IP159_PW_DR_IIB.00019	Schemat automatyzacji SBAS22
20	IP159_PW_DR_IIB.00020	Schemat automatyzacji SBAS23
21	IP159_PW_DR_IIB.00021	Schemat automatyzacji SBAS31
22	IP159_PW_DR_IIB.00022	Schemat automatyzacji SBAS32
23	IP159_PW_DR_IIB.00023	Schemat automatyzacji SBAS33
24	IP159_PW_DR_IIB.00024	Schemat automatyzacji SBAS41
25	IP159_PW_DR_IIB.00025	Schemat automatyzacji SBAS42
26	IP159_PW_DR_IIB.00026	Schemat automatyzacji SBAS43
27	IP159_PW_DR_IIB.00027	Schemat automatyzacji SBAS51
28	IP159_PW_DR_IIB.00028	Schemat automatyzacji SBAS52
29	IP159_PW_DR_IIB.00029	Schemat automatyzacji SBAS53
30	IP159_PW_DR_IIB.00030	Schemat automatyzacji SA.HNW1
31	IP159_PW_DR_IIB.00031	Schemat automatyzacji SA.HNW2
32	IP159_PW_DR_IIB.00032	Schemat automatyzacji SA.HNW3
33	IP159_PW_DR_IIB.00033	Schemat automatyzacji SA.HNW4
34	IP159_PW_DR_IIB.00034	Schemat automatyzacji SA.HNW5
35	IP159_PW_DR_IIB.00035	Schemat automatyzacji SA.HNW6
36	IP159_PW_DR_IIB.00036	Schemat automatyzacji SA.HNW7
37	IP159_PW_DR_IIB.00037	Schemat automatyzacji SA.HNW8
38	IP159_PW_DR_IIB.00038	Schemat automatyzacji SA.HNW9
39	IP159_PW_DR_IIB.00039	Schemat automatyzacji SA.HNW10
40	IP159_PW_DR_IIB.00040	Schemat automatyzacji SA.HNW11
41	IP159_PW_DR_IIB.00041	Schemat automatyzacji SA.HNW12
42	IP159_PW_DR_IIB.00042	Schemat automatyzacji SA.HNW13
43	IP159_PW_DR_IIB.00043	Schemat automatyzacji SA.HNW14
44	IP159_PW_DR_IIB.00044	Schemat automatyzacji SA.HNW15
45	IP159_PW_DR_IIB.00045	Schemat automatyzacji SA.HNW16
46	IP159_PW_DR_IIB.00046	Schemat automatyzacji SA.HNW17
47	IP159_PW_DR_IIB.00047	Schemat automatyzacji SA.HNW18
48	IP159_PW_DR_IIB.00048	Schemat automatyzacji SA.HNW19
49	IP159_PW_DR_IIB.00049	Schemat automatyzacji SA.HNW20
50	IP159_PW_DR_IIB.00050	Schemat automatyzacji SA.HNW21
51	IP159_PW_DR_IIB.00051	Schemat automatyzacji SA.HN24_HW22
52	IP159_PW_DR_IIB.00052	Schemat automatyzacji SA.HNW25
53	IP159_PW_DR_IIB.00053	Schemat automatyzacji SA.HNW27
54	IP159_PW_DR_IIB.00054	Schemat automatyzacji SA.HNW28
55	IP159_PW_DR_IIB.00055	Schemat automatyzacji SA.HNW29
56	IP159_PW_DR_IIB.00056	Schemat automatyzacji SA.HNW30

57	IP159_PW_DR_IIB.00057	Schemat automatyzacji SA.HNW31
58	IP159_PW_DR_IIB.00058	Schemat automatyzacji SA.HNW32
59	IP159_PW_DR_IIB.00059	Schemat automatyzacji SA.HNW33
60	IP159_PW_DR_IIB.00060	Schemat automatyzacji SA.HNW34
61	IP159_PW_DR_IIB.00061	Schemat automatyzacji SA.HNW35
62	IP159_PW_DR_IIB.00062	Schemat automatyzacji SA.HNW36
63	IP159_PW_DR_IIB.00063	Schemat automatyzacji SA.WSC1
64	IP159_PW_DR_IIB.00064	Schemat automatyzacji SA.WC4
65	IP159_PW_DR_IIB.00065	Schemat automatyzacji SA.CNW24
66	IP159_PW_DR_IIB.00066	Schemat automatyzacji SA.CNW25
67	IP159_PW_DR_IIB.00067	Schemat automatyzacji SA.CNW26
68	IP159_PW_DR_IIB.00068	Schemat automatyzacji SA.CNW27
69	IP159_PW_DR_IIB.00069	Schemat automatyzacji SA.CNW7
70	IP159_PW_DR_IIB.00070	Schemat automatyzacji SA.CNW2
71	IP159_PW_DR_IIB.00071	Schemat automatyzacji SA.CNW1
72	IP159_PW_DR_IIB.00072	Schemat automatyzacji SA.CNW46
73	IP159_PW_DR_IIB.00073	Schemat automatyzacji SA.CNW11
74	IP159_PW_DR_IIB.00074	Schemat automatyzacji SA.CNW58
75	IP159_PW_DR_IIB.00075	Schemat automatyzacji SA.CNW58a
76	IP159_PW_DR_IIB.00076	Schemat automatyzacji SA.CNW64
77	IP159_PW_DR_IIB.00077	Schemat automatyzacji SA.CWC41
78	IP159_PW_DR_IIB.00078	Schemat automatyzacji SA.CNW42
79	IP159_PW_DR_IIB.00079	Schemat automatyzacji SA.CNW8
80	IP159_PW_DR_IIB.00080	Schemat automatyzacji SA.CNW66
81	IP159_PW_DR_IIB.00081	Schemat automatyzacji SA.CNW67
82	IP159_PW_DR_IIB.00082	Schemat automatyzacji SA.CNW68
83	IP159_PW_DR_IIB.00083	Schemat automatyzacji SA.CNW69
84	IP159_PW_DR_IIB.00084	Schemat automatyzacji SA.CNW70
85	IP159_PW_DR_IIB.00085	Schemat automatyzacji SA.WC8
86	IP159_PW_DR_IIB.00086	Schemat automatyzacji SA.CNW59
87	IP159_PW_DR_IIB.00087	Schemat automatyzacji SA.CNW60
88	IP159_PW_DR_IIB.00088	Schemat automatyzacji SA.CNW61
89	IP159_PW_DR_IIB.00089	Schemat automatyzacji SA.CNW49
90	IP159_PW_DR_IIB.00090	Schemat automatyzacji SA.CNW50
91	IP159_PW_DR_IIB.00091	Schemat automatyzacji SA.CNW51
92	IP159_PW_DR_IIB.00092	Schemat automatyzacji SA.CNW52
93	IP159_PW_DR_IIB.00093	Schemat automatyzacji SA.CNW54
94	IP159_PW_DR_IIB.00094	Schemat automatyzacji SA.CNW55
95	IP159_PW_DR_IIB.00095	Schemat automatyzacji SA.CNW56
96	IP159_PW_DR_IIB.00096	Schemat automatyzacji SA.CNW57
97	IP159_PW_DR_IIB.00097	Schemat automatyzacji SA.CNW57a
98	IP159_PW_DR_IIB.00098	Schemat automatyzacji SA.CNW57b
99	IP159_PW_DR_IIB.00099	Schemat automatyzacji SA.CNW63
100	IP159_PW_DR_IIB.00100	Schemat automatyzacji SA.CNW65
101	IP159_PW_DR_IIB.00101	Schemat automatyzacji SA.CNW44
102	IP159_PW_DR_IIB.00102	Schemat automatyzacji SA.CNW47

103	IP159_PW_DR_IIB.00103	Schemat automatyzacji SA.CNW45
104	IP159_PW_DR_IIB.00104	Schemat automatyzacji SA.CNW48
105	IP159_PW_DR_IIB.00105	Schemat automatyzacji SA.CNW72
106	IP159_PW_DR_IIB.00106	Schemat automatyzacji SA.CNW73
107	IP159_PW_DR_IIB.00107	Schemat automatyzacji SA.CNW74
108	IP159_PW_DR_IIB.00108	Schemat automatyzacji SA.CNW75
109	IP159_PW_DR_IIB.00109	Schemat automatyzacji SA.CNW76
110	IP159_PW_DR_IIB.00110	Schemat automatyzacji SA.CNW77
111	IP159_PW_DR_IIB.00111	Schemat automatyzacji SA.CNW78
112	IP159_PW_DR_IIB.00112	Schemat automatyzacji SA.CNW79
113	IP159_PW_DR_IIB.00113	Schemat automatyzacji SA.CNW80
114	IP159_PW_DR_IIB.00114	Schemat automatyzacji SA.CNW41
115	IP159_PW_DR_IIB.00115	Schemat automatyzacji SA.CNW45.1
116	IP159_PW_DR_IIB.00116	Schemat automatyzacji SA.WSC3
117	IP159_PW_DR_IIB.00118	Schemat automatyzacji SA.CWC59
118	IP159_PW_DR_IIB.00119	Schemat automatyzacji SBAST
119	IP159_PW_DR_IIB.00120	Schemat automatyzacji SA.CNW70A
120	IP159_PW_DR_IIB.00121	Schemat automatyzacji SBASB12

1	IP159_PW_SP_IIB.00001	Lista materiałowa el. peryferyjnych automatyki central went. segment I-A
2	IP159_PW_SP_IIB.00002	Lista materiałowa el. DDC automatyki central went. segment I-A
3	IP159_PW_SP_IIB.00003	Lista materiałowa el. peryferyjnych automatyki central went. segment I-B
4	IP159_PW_SP_IIB.00004	Lista materiałowa el. DDC automatyki central went. segment I-B
5	IP159_PW_SP_IIB.00005	Lista materiałowa el. peryferyjnych automatyki central went. segment I-C
6	IP159_PW_SP_IIB.00006	Lista materiałowa el. DDC automatyki central went. segment I-C
7	IP159_PW_SP_IIB.00007	Lista materiałowa el. peryferyjnych automatyki central went. segment I-D
8	IP159_PW_SP_IIB.00008	Lista materiałowa el. DDC automatyki central went. segment I-D
9	IP159_PW_SP_IIB.00009	Lista materiałowa el. peryferyjnych automatyki central went. segment H-A
10	IP159_PW_SP_IIB.00010	Lista materiałowa el. DDC automatyki central went. segment H-A
11	IP159_PW_SP_IIB.00011	Lista materiałowa el. peryferyjnych automatyki central went. segment H-B
12	IP159_PW_SP_IIB.00012	Lista materiałowa el. DDC automatyki central went. segment H-B
13	IP159_PW_SP_IIB.00013	Lista materiałowa el. peryferyjnych automatyki central went. segment H-C

14	IP159_PW_SP_IIB.00014	Lista materiałowa el. DDC automatyki central went. segment H-C
15	IP159_PW_SP_IIB.00015	Lista materiałowa el. peryferyjnych automatyki central went. segment H-D
16	IP159_PW_SP_IIB.00016	Lista materiałowa el. DDC automatyki central went. segment H-D
17	IP159_PW_SP_IIB.00017	Lista materiałowa el. peryferyjnych dla instalacji SBAST
18	IP159_PW_SP_IIB.00018	Lista materiałowa el. DDC dla instalacji SBAST
19	IP159_PW_SP_IIB.00019	Lista materiałowa el. peryferyjnych dla instalacji SA.WC
20	IP159_PW_SP_IIB.00020	Lista materiałowa el. DDC dla instalacji SA.WC

2 DOKUMENTY POWIĄZANE

2.1 Podstawa opracowania

- Umowa na wykonanie prac projektowych,
- Konsultacje i uzgodnienia z zakresu ochrony p.poż., BHP, warunków higieniczno-sanitarnych,
- Decyzja nr 76/2016 z dn. 11.04.2016 r. o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego,
- Geotechniczne warunki posadowienia wykonane przez firmę GEOPROJEKT - POZNAŃ ze stycznia 2017 r.,
- Aktualna 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 (Dz. U. z 2012 r. poz. 462, z późniejszymi zmianami),
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 1994 r. Nr 89 poz. 414, z późniejszymi zmianami),
- 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, 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),
- 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 z dnia 11 sierpnia 2004 roku w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041, 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 wyjątkiem par. 2 oraz odnośnika nr 2,

- N SEP-E-001 „Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.”
- N SEP-E-002 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych, podstawy planowania.”
- PN-IEC 60364-4-41 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa.”
- PN-IEC 60364-4-43 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przez prądem przetężeniowym.”
- PN-IEC 60364-4-482. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa,
- PN-IEC 60364-5-52 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Oprzewodowanie.”
- PN-IEC 60364-5-53 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.”
- PN-IEC 60364-5-54 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemianie i przewody ochronne.”
- PN-IEC 60364-5-56. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa,
- PN-IEC 60364-5-523 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalność przewodów.”
- PN-EN 60664-1 2003 - Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania
- PN-EN 61140 2003 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
- PN-IEC 60364-4-443: 1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 60364-5-523: 2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-IEC 60364-5-53:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
- PN-IEC 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

3 DANE OGÓLNE

3.1 Cel opracowania

Celem opracowania jest przygotowanie wielobranżowego projektu budowlanego dla inwestycji pn. „Budowa Wielkopolskiego Centrum Zdrowia Dziecka (szpital pediatryczny) wraz z jego wyposażeniem” oraz z przygotowaniem niezbędnych materiałów potrzebnych do uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę.

3.2 Lokalizacja inwestycji

Przedmiotowa inwestycja usytuowana jest w Poznaniu przy ul. A. Wrzoska na działce nr 2/29 (ark. 27, obr. Gołęcin).

3.3 Zakres opracowania

WEWNĘTRZNE INSTALACJE AKPiA i BMS:

- Automatyka central wentylacyjnych
- Sterowanie regulatorów VAV, utrzymywanie nadciśnienia w pomieszczeniach higienicznych
- Automatyka rozdziału ciepła
- Integracja maszynowni pomp ciepła, odzysku
- Sterowanie komfortem w pomieszczeniach - automatyka belek chłodniczych
- Sterowanie i monitoring wentylatorów bytowych
- Monitoring jednostek wewnętrznych klimatyzacji (klimatyzatorów)
- Sterowanie i monitoring kurtyn powietrznych
- Integracja liczników zużycia mediów
- Sterowanie oświetleniem w pokojach łóżkowych
- Monitorowanie temperatur w wybranych pomieszczeniach
- Monitoring rozdzielnic elektrycznych, integracja analizatorów sieci, SZR, integracja systemu pomiaru prądów upływnościowych
- Monitoring stanów pracy/awarii agregatu prądotwórczego
- Monitoring systemu detekcji wycieku wodoru w pomieszczeniach technicznych
- Monitoring systemu detekcji wycieku tlenu w budynku tlenowni
- Sterowanie wentylacji w oparciu o detekcję tlenku węgla w obszarze strefy dostaw
- Monitoring wybranych urządzeń technologicznych
- Serwer oraz stacja operatorska integrująca w.w instalacje i systemy

4 Instalacja automatyki i BMS

4.1 Automatyka HVAC i system BMS

4.1.1 Założenia dla automatyki HVAC i systemu BMS

Projektuje się cyfrowy (DDC) system sterowania budynkiem do obsługi instalacji technicznych budynku. System musi mieć możliwość wykonywania złożonych funkcji pomiarowych, sterowania, optymalizacji i monitoringu. Wszystkie wdrażane aplikacje muszą być przetestowane i sprawdzone w licznych realizacjach oraz posiadać stosowną dokumentację. Swobodne programowanie systemu / sterowników musi umożliwić przystosowanie do indywidualnych adaptacji i potrzeb klienta.

Dla zagwarantowania otwartości systemu oraz wzajemnej interoperacyjności, standardem komunikacji urządzeń automatyki zarządzających instalacjami technicznymi w budynkach, będzie otwarty standard komunikacji BACnet w wersji aktualnej w czasie składania oferty przetargowej.

Dostawca systemu musi zaoferować przejrzysty cykl życia produktu, gwarantujący wymaganą spójność. W aktualnym portfolio produktów należy uwzględnić wszelki sprzęt oferowany dla tego projektu. System musi umożliwiać łatwą i bezproblemową integrację urządzeń i rozszerzeń.

Zastosowane produkty muszą mieć oznaczenia ze znakiem towarowym globalnego standardu gwarantującego interakcję produktów różnych producentów. Produkty spełniające te standardy mogą być wyprodukowane w interwale czasowym dłuższym niż 10 lat.

Przewidziano możliwość obsługi systemów z jednej stacji roboczej, z zainstalowanym dedykowanym oprogramowaniem, wyposażonej w dwa monitory o wysokiej rozdzielczości. Serwer BMS w oparciu o serwerowy system operacyjny (Microsoft Windows Server) z licencją dostępu jednoczesnego dla 3 klientów webowych oraz 5 jednoczesnych klientów z aplikacją mobilną. System umożliwia możliwość rozbudowania go o kolejne stacje operatorskie. Inwestor zapewni podłączenie serwera do sieci Internet z możliwością wykorzystania VPN (wirtualnej sieci prywatnej).

4.1.2 Architektura systemu BMS

Projektuje się trzypoziomową architekturę systemu automatyki i zarządzania budynkiem zgodną z ISO EN 16484-3. Wszystkie poziomy systemu muszą być połączone i wymieniać pomiędzy sobą informacje.

Poziom zarządzania

Poziom automatyki

Poziom urządzeń obiektowych

Projektowany system musi zapewnić wysoko rozproszoną inteligencję, niezbędną do uzyskania wysokiej dostępności operacyjnej. Sterowniki DDC muszą być autonomiczne oraz realizować funkcje niezależnie od nadrzędnego poziomu zarządzania.

4.1.3 Implementacja systemów 3-cich

Systemy 3-cie muszą mieć możliwość integracji zarówno na poziomie zarządzania jak i automatyki w celu zapewnienia pełnej spójności systemu. Należy udostępnić

standardowe interfejsy oraz umożliwić nieskomplikowaną implementację protokołów 3-ich. W tym celu, należy uwzględnić koszty wszystkich wymaganych do integracji urządzeń oraz oprogramowania, wszystkich z tym związanych prac, wyjaśnień dotyczące innych technicznych i mechanicznych instalacji budynku, testowanie interfejsów, testowanie transmisji danych, tworzenie/integrację punktów danych jak również tworzenia grafik instalacji, wykonania kopii zapasowej (backup), tworzenie protokołów sprawdzeniowych oraz niezbędnej dokumentacji.

Technologia systemu automatyki i zarządzania budynkiem musi umożliwiać pracę i zarządzanie wszystkimi komunikatami i trendami we wszystkich dostępnych typach widoku dla całego systemu automatyki i zarządzania budynkiem, niezależnie od lokalizacji.

Aby umożliwić bezproblemową rozbudowę systemu, jego dostawca musi wykazać, że sprzęt oraz oprogramowanie oferowanego systemu automatyki i zarządzania stanowią kompletne rozwiązanie. Późniejsza rozbudowa czy modyfikacja nie może wpływać na działanie systemu.

System automatyki i zarządzania budynkiem musi zapewniać możliwość późniejszej rozbudowy i wprowadzania zmian. Oznacza to, że raz zmapowane punkty danych mają być dostępne, w zależności od potrzeb, na panelach operatorskich oraz na poziomie zarządzania.

4.1.4 Integracja otwartych standardów

Interfejsy

System automatyki i sterowania budynkiem musi być przystosowany do przyszłej rozbudowy w celu umożliwienia długoterminowej ochrony inwestycji oraz musi oferować wszystkie standardowe interfejsy najczęściej spotykane na rynku.

Implementacja przez BACnet

Standardowe protokoły i odpowiadające im warstwy fizyczne komunikacji muszą gwarantować interoperacyjność (definicja wg. standardu ISO) Używać jedynie wymienionych protokołów i medium komunikacyjnych. Systemy trzecie należy integrować poprzez BACnet. Należy dostarczać tylko dane wymagane do efektywnego i ekonomicznego zarządzania instalacjami w budynku.

Integracja urządzeń 3-ich Modbus

Urządzenia Modbus muszą mieć możliwość podłączenia do sterowników BACnet w trybie dwukierunkowej wymiany danych poprzez rozproszone moduły integrujące. Sterownik ma obsługiwać następujące funkcje:

- Komunikacja oparta na zdarzeniach
- Peer-to-Peer (komunikacja krzyżowa)
- Przetwarzanie alarmów i komunikatów, dystrybucję do lokalnych jednostek operatorskich oraz systemu automatyki i zarządzania budynkiem
- Programy czasowe z podziałem na dni tygodnia
- Funkcja kalendarza
- Zapis lokalnych trendów w buforze urządzenia (trend długotrwały)

Integracja urządzeń M-bus

Urządzenia zgodne ze standardem M-bus muszą mieć możliwość podłączenia do sterownika obsługującego BACnet w trybie dwukierunkowej wymiany danych poprzez rozproszone moduły integrujące. Sterownik powinien obsługiwać następujące funkcje:

- Komunikacja oparta na zdarzeniach
- Komunikacja Peer-to-Peer
- Przetwarzanie alarmów i komunikatów, dystrybucję do lokalnych jednostek operatorskich oraz systemu automatyki i zarządzania budynkiem.
- Zapis lokalnych trendów w buforze urządzenia (trend długotrwały)

4.1.5 Wymagania dotyczące działania w przypadku awarii zasilania

Dane muszą być zapisywane, aby awaria zasilania lub usunięcie sterownika nie powodowało ich utracenia.

Nie można dopuścić do utraty aplikacji i wszystkich istotnych parametrów operacyjnych (w tym nastaw, programów czasowych itp.) w przypadku przerwy w zasilaniu. Inne wartości takie jak alarmy, dane dotyczące trendów itp. muszą być przechowywane lokalnie na sterowniku.

Wszystkie instalacje, ich podzespoły, a także sterowniki przestają działać podczas braku zasilania (wyłączenie za pośrednictwem wyłącznika głównego, przepalenie bezpiecznika itp.).

Gdy zasilanie zostanie przywrócone, wszystkie sterowniki, instalacje, ich podzespoły muszą zostać uruchomione automatycznie. Instalacje muszą uruchamiać się z odpowiednim opóźnieniem, aby uniknąć przeciążenia. Aktualny stan wszystkich komend przełączania i pozycjonowania, nastaw, zapisów o sterowaniu ręcznym itp. pozostaje zapisany w sterowniku lub jest przywracany w momencie włączenia zasilania i wykorzystany w aktualnym trybie pracy.

Synchronizacja czasu w BACnet: Czas UTC (uniwersalny czas koordynowany)

System automatyki i zarządzania budynkiem musi posiadać ten sam czas systemowy. W związku z tym należy zdefiniować główny zegar czasu obsługujący BACnet BIBB DM-UTC-A zgodnie z dokumentem PICS. Zegar główny musi otrzymywać sygnał DCF77, GPS, lub z serwera NTP i zsynchronizować wszystkie pozostałe urządzenia systemowe.

Autonomiczność podsystemów

Sterowniki muszą działać autonomicznie w oparciu o własny czas, jeśli zegar główny jest niedostępny. Czas systemu automatyki i zarządzania budynkiem powinien zostać zsynchronizowany automatycznie, gdy główny zegar będzie znów dostępny.

4.1.6 Automonitoring i diagnostyka

Konieczne jest zapewnienie autodiagnostyki w celu szybkiego wykrywania błędów. Musi ona zapewniać informacje na temat funkcjonowania i obciążenia systemu. np. konieczne jest wyświetlanie informacji o obciążeniu procesora i pamięci.

Standardowe tryby pracy instalacji

Istnieje pięć trybów pracy dla wszystkich instalacji - zostanie uszczegółowione na etapie projektu wykonawczego:

- Lokalne sterowanie ręczne z poziomu automatyki (panel operatora)
- Lokalne sterowanie ręczne z poziomu zarządzania (wszystkie funkcje lokalnego sterownika są ustawione na Auto).
- Program czasowy pod warunkiem, że wszystkie instalacje pracują w trybie automatycznym
- Praca w trybie automatycznym.

Wszystkie funkcje bezpieczeństwa mają mieć najwyższy priorytet niezależnie od wybranego trybu pracy.

Instalacje obsługiwane przez system automatyki i zarządzania budynkiem są sterowane automatycznie - zależnie od czasu lub zdarzeniowo. Wszystkie układy regulacji, funkcje bezpieczeństwa i wzajemnego blokowania muszą działać (być aktywne) niezależnie od trybu pracy.

Wszystkie instalacje muszą być ustawione w tryb automatyczny. Instalacje obsługiwane przez system automatyki budynkowej muszą być załączane i wyłączane przez dzienny, tygodniowy, miesięczny czy roczny program czasowy.

Różne opcje są dostępne dla pracy ręcznej:

- Sterowanie ręczne z poziomu zarządzania (obsługa zdalna).
- Sterowanie ręczne z lokalnego panelu operatorskiego

Praca w trybie ręcznym jest możliwa tylko w sytuacji, gdy pracuje odpowiedni sterownik. Praca w trybie ręcznym umożliwia ręczne nadpisanie zaplanowanego trybu pracy (zgodnie z harmonogramem czasowy). Instalacje wyłączone przez harmonogram czasowy mogą być załączone przez komendy załączenia instalacji.

Praca w trybie awaryjnym

Lokalny priorytet nadpisywania realizowany jest bezpośrednio przez moduły I/O. W tym celu, moduły muszą mieć zaimplementowany priorytet sterowania ręcznego zgodnie z ISO 16484-2. Wszystkie urządzenia podłączone do modułów muszą mieć przełączania via takiego sterowania. Z tego powodu moduły wejść/wyjść muszą posiadać przyciski wyboru trybu Automatyczny-Ręczny oraz możliwość prezentowania stanu za pomocą diod LED lub wyświetlaczy LCD.

Zawory, przepustnice itp. muszą umożliwiać ciągłą pracę w trybie ręcznym. Wszystkie zapisy o sterowaniu ręcznym są przekazywane do poziomu zarządzania przez sterownik, a następnie są odpowiednio rejestrowane i wizualizowane.

Poziom sterowania ręcznego na szafie automatyki musi być uwzględniony w cenie jednostkowej, jeżeli nie ma możliwości zaoferowania zintegrowanego lokalnego priorytetu nadpisywania ze względu na typ systemu.

4.1.7 Efektywność energetyczna

Zainstalowane systemy sterowania muszą obsługiwać wszystkie funkcje niezbędne do efektywnego wykorzystania energii.

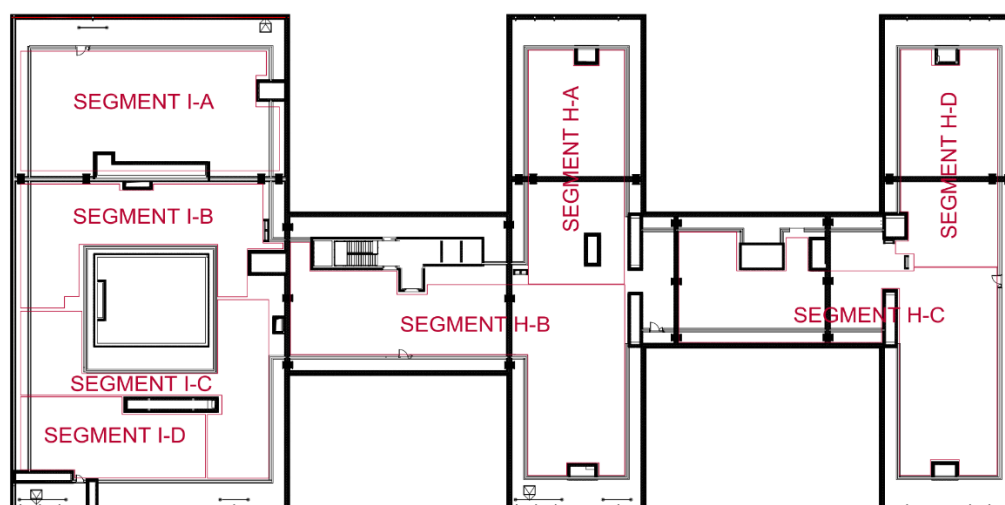
Sterowanie dla poszczególnych sekwencji musi być spójne i skoordynowane. Efektywne pod względem energetycznym sterowanie ma wysoki priorytet i jest sprawdzane podczas odbioru.

Wymagania wynikające z normy EN 50001 dot. systemu automatyki i zarządzania

Procedury zdefiniowane w standardzie ISO 50001 w celu poprawy efektywności energetycznej muszą być obsługiwane przez system automatyki i zarządzania budynkiem. Wszystkie wymagane dane i informacje, pomiary, funkcje analizy, jak również wyjścia i wyświetlanie danych muszą być zgodne z tym standardem.

4.1.8 Centrale wentylacyjne

Wykonawca systemu BMS dostarcza automatykę zgodną z przyjętym systemem BMS wszystkich central wentylacyjnych. Centrala wentylacyjna obsługiwana przez niezależną szafę automatyki wyposażoną w sterownik z interfejsem komunikacyjnym BACnet/LonTalk. Grupy central połączone do routerów BACnet/LonTalk - BACnet/IP - utworzono osiem grup. W części „I” - cztery segmenty (cztery routery), oraz w części „H” cztery grupy. Lokalizacja szaf zawierających routery pokazano na rysunku IP159_PW_DR_IIB.00008. Doprowadzenie sieci IP-BMS do szaf zawierających routery w zakresie branży teletechnicznej. W każdej szafie automatyki zawierającej router należy zabudować switch ethernetowy przystosowany do montażu na szynę DIN. Każdą szafę zawierającą router należy również wyposażyć w lokalny panel operatora (sieciowy) umożliwiający podgląd oraz obsługę serwisową wszystkich central w danym segmencie. Zakres poszczególnych segmentów magistrali zgodnie z poniższym planem:



Zawory regulacyjne wraz z siłownikami (nagrzewnice, chłodnice, wymienniki glikolowe), regulatory rotorów, regulatory nagrzewnic elektrycznych, kompletna dostawa automatyki nawilzaczy z interfejsem BACnet/IP oraz kartami z fizycznymi wejściami i wyjściami umożliwiającymiysterowanie z poziomu automatyki centrali wentylacyjnej - w zakresie branży sanitarnej. Zasilanie wszystkich nawilzaczy powietrza w zakresie branży elektrycznej, zasilanie nagrzewnic elektrycznych w zakresie branży BMS. Doprowadzenie sieci LAN dla BMS do nawilzaczy, agregatów wody lodowej, klimatyzatorów w zakresie branży teletechnicznej. Wyposażenie automatyki central wentylacyjnych umożliwi użytkownikowi pełen obraz pracy instalacji oraz szerokie możliwości sterowania. Wentylatory bytowe zlokalizowane w pobliżu szaf automatyki SA.xx zasilane i sterowane z tych szaf. UWAGA: prace wentylatorów współpracujących z centralami wentylacyjnymi należy zablokować programowo zgodnie z wytycznymi branży sanitarnej. Każdy wentylator bytowy wyposażony w presostat sprężu, wyłącznik serwisowy (położenie wyłącznika monitorowane). W przypadku stosowania

transformatorowych regulatorów obrotów - ich dostawa w zakresie wykonawcy instalacji sanitarnych, natomiast montaż i okablowanie w zakresie BMS.

Rysunki należy rozpatrywać łącznie z rysunkami branży sanitarnej oraz z opisem działania zawartym w opisie branży sanitarnej. Przed wykonaniem rysunków warsztatowych należy skompletować dokumentację techniczno-ruchową (DTR) zastosowanych central wentylacyjnych, wytyczne branżowe. Wszystkie szafy automatyki zlokalizowane na dachu należy wykonać w wersji zewnętrznej o stopniu ochrony minimum IP66 z wentylatorem oraz grzałką. Regulatory VAV oraz czujniki różnicy ciśnień sterowane z piętrowych szaf SBASxx. Dostawa montaż okablowanie czujników różnicy ciśnień w zakresie branży BMS.

4.1.8.1 Wentylacja sal operacyjnych

Sala operacyjna 5 (BO 2.012)

Wentylacja obsługiwana jest przez centralę wentylacyjną CNW54. Centrala wentylacyjna sterowana z szafy automatyki SA.CNW54. Lokalizacja centrali oraz szafy automatyki pokazana na rysunku IP159_PW_DR_IIB.00008. Automatykę należy wykonać zgodnie z częścią rysunkową (IP159_PW_DR_IIB.00093).

Centrala pracuje w trybie ciągłym z możliwością obniżenia wydatku w okresie nieużywania bloku operacyjnego. Brak pracy centrali (np. z powodu awarii) powinien być niezwłocznie sygnalizowany jako alarm wysokiego priorytetu, ze względu na niebezpieczeństwo zanieczyszczenia filtrów absolutnych.

REGULACJA TEMPERATURY

Regulowana jest temperatura powietrza wyciąganego z ograniczenie górnym i dolnym temperatury powietrza nawiewanego. Regulacja odbywa się sekwencyjnie. W sekwencji grzania najpierw wystereowany jest odzysk ciepła, później nagrzewnica wstępna. Odzysk ciepła aktywny jest, gdy temperatura powietrza wyciąganego z pomieszczeń jest wyższa od temperatury zewnętrznej. W sekwencji chłodzenia najpierw wystereowany jest odzysk chłodu, później chłodnica wodna. Odzysk chłodu aktywny jest, gdy temperatura powietrza wyciąganego z pomieszczeń jest niższa od temperatury zewnętrznej. Obsługa sali operacyjnej ma możliwość dokonania nastawy wartości zadanej $T_{\text{zad}}=20$ do 24°C z panelu operatora.

REGULACJA WILGOTNOŚCI

Regulowana jest wilgotność powietrza wyciąganego z ograniczeniem górnym wilgotności powietrza nawiewanego. W okresie zimowym, nawilżanie powietrza odbywa się przez wystereowanie, wbudowanego w centralę, elektrycznego nawilżacza parowego. Na kanale nawiewnym należy zamontować higrostat, którego zadaniem jest zablokowanie pracy nawilżacza przy przekroczeniu wilgotności względnej powietrza nawiewanego powyżej 90%. Zezwolenie na pracę nawilżacza jest możliwe po przekroczeniu wymaganego przepływu powietrza, mierzonym czujnikiem prędkości na kanale nawiewnym. Utrzymanie właściwej wilgotności powietrza wywiewanego w okresie letnim, zapewnia chłodnica wodna. Regulator wilgotności wystereowuje siłownik zaworu chłodnicy wodnej, powodując wykroplenie wody po schłodzeniu powietrza, a regulator temperatury wystereowuje siłownik zaworu nagrzewnicy wtórnej, zapewniając ogrzanie powietrza do wymaganej temperatury. Praca nagrzewnicy wstępnej (wodnej lub elektrycznej) przy osuszaniu jest zablokowana.

Obsługa sali operacyjnej ma możliwość dokonania nastawy wartości zadanej wilgotności względnej wyciągu w zakresie 35-55% rH z panelu operatora.

ODZYSK CIEPŁA

Centrala jest wyposażona w glikolowy odzysk ciepła. Sterowanie odzyskiem odbywa się poprzez zmianę wydajności pompy glikolowej sterowanej falownikiem. Warunkiem uruchomienia pompy w okresie zimowym jest wcześniejsze otwarcie przepustnic oraz uruchomienie wentylatora wyciągu. Zabezpieczenie chłodnicy przed szronieniem stanowi regulator temperatury powietrza wyrzucanego. Jeśli spada ona poniżej $-0,5^{\circ}\text{C}$ regulator zmniejsza wydatek pompy glikolowej. Zdziałanie presostatu szronienia powoduje zmniejszenie wydatku nawiewu do minimum.

NAGRZEWNICA WSTĘPNA

Nagrzewnica wstępna zabezpieczona jest przed zamarzaniem wody poprzez termostat przeciwwamrozeniowy z kapilarą umieszczoną bezpośrednio za nagrzewnicą oraz poprzez pomiar temperatury wody powrotnej z nagrzewnicy za pomocą czujnika zanurzeniowego. Gdy temperatura wody powrotnej spada poniżej 12°C wymuszane jest otwarcie zaworu nagrzewnicy. Zdziałanie termostatu przeciwwamrozeniowego lub spadek temperatury wody powrotnej poniżej 7°C powoduje natychmiastowe wyłączenie wentylatorów, zamknięcie przepustnic zewnętrznych, całkowite otwarcie zaworu nagrzewnicy i załączenie pompy nagrzewnicy. W takim wypadku należy uruchomić awaryjną nagrzewnicę elektryczną, umieszczoną bezpośrednio za nagrzewnicą wodną.

NAGRZEWNICA ELEKTRYCZNA

Centrala jest wyposażona w dodatkową, elektryczną nagrzewnicę wstępną. Nagrzewnica ta załączana jest jedynie w sytuacji braku ciepła technologicznego, działania zabezpieczeń przeciwwamrozeniowych. Sterowanie nagrzewnicy jest ciągle sygnałem 0-10 V. Praca nagrzewnicy jest możliwa tylko przy odpowiednim przepływie powietrza w centrali, mierzonym w oparciu o czujnik prędkości powietrza na nawiewie. Wyłączenie wentylatora nawiewu możliwe jest po właściwym schłodzeniu grzałek (wybieg wentylatora po wyłączeniu nagrzewnicy elektrycznej w oparciu o wbudowany termostat). Nagrzewnica powinna być wyposażona fabrycznie w termostat bezpieczeństwa z kasowaniem ręcznym, termostat nadzorujący z nastawą poniżej termostatu bezpieczeństwa, termostat sygnalizujący możliwość wyłączenia wentylatora (schłodzenie nagrzewnicy) oraz regulator mocy sterowany sygnałem 0-10V. Termostat bezpieczeństwa odcina „twardodrutowo” zasilanie grzałek. Algorytm sterowania powinien zapewnić, okresowe, comiesięczne, uruchomienie nagrzewnicy elektrycznej, w celu potwierdzenia gotowości do pracy. Okresowy test nagrzewnicy elektrycznej powinien być rejestrowany w systemie BMS

REGULACJA WYDATKU POWIETRZA

Centrala utrzymuje stałe ciśnienie na nawiewie oraz wyciągu, w oparciu o czujniki ciśnienia powietrza umieszczone na kanałach nawiewnym i wywiewnym. Regulatory ciśnienia zmieniają odpowiednioysterowanie wentylatorów EC.

W czasie, gdy blok operacyjny nie jest używany, zadane wydatki wentylatorów mogą zostać zmniejszone, zgodnie z wymogami przepływów minimalnych dla filtrów absolutnych. Zmiana wartości zadanych spręży sterowane są z harmonogramu czasowego.

REGULACJA RÓŻNIC CIŚNIEŃ W POMIESZCZENIACH

Regulatory CAV w sali operacyjnej i pomieszczeniach przygotowania pacjenta i personelu utrzymują stały wydatek powietrza nawiewanego. Wentylator nawiewny zapewnia właściwe ciśnienie w kanale nawiewnym przed regulatorem CAV. Wartość zadana dla tego ciśnienia powinna uwzględniać sumę spadków ciśnienia całkowicie otwartego regulatora CAV oraz zabrudzonego w 100% filtru HEPA. Gdy filtr będzie czysty, regulator CAV przymknie się (zapewniając stały wydatek). W miarę zabrudzenia filtra, CAV będzie się otwierał.

Presostaty filtrów HEPA mają sygnalizować konieczność ich wymiany.

Regulator VAV14 zostajeysterowany, w oparciu o pomiar różnicy ciśnień pomiędzy salą operacyjną a korytarzem (2.001), aby zapewnić nadciśnienie w sali w stosunku do korytarza.

Regulator VAV15 zostajeysterowany, w oparciu o pomiar różnicy ciśnień pomiędzy pomieszczeniem przygotowania pacjenta (2.022) a korytarzem czystym (2.021), tak, aby zapewnić nadciśnienie w pomieszczeniu w stosunku do korytarza. Jednak, jeśli różnica ciśnień pomiędzy salą operacyjną (2.012) a pom. przygotowania pacjenta (2.022) jest zbyt mała należy zmniejszyćysterowanie VAV15.

Regulator VAV16 zostajeysterowany, w oparciu o pomiar różnicy ciśnień pomiędzy pomieszczeniem przygotowania personelu (2.013) a korytarzem czystym (2.021), tak, aby zapewnić nadciśnienie w pomieszczeniu w stosunku do korytarza. Jednak, jeśli różnica ciśnień pomiędzy salą operacyjną (2.012) a pom. przygotowania personelu (2.013) jest zbyt mała, należy zmniejszyćysterowanie VAV16.

Blok operacyjny - Sale operacyjne 1, 2, 3, 4 (BO 2.007, 2.008, 2.009, 2.010)

Blok operacyjny składa się z czterech sal operacyjnych. Do każdej z dwóch sal operacyjnych (sala 1 i 2 oraz sala 3 i 4) przypisane jest jedno pomieszczenie przygotowania personelu oraz dwa pomieszczenia przygotowania pacjenta. Wentylacja sal operacyjnych jest obsługiwana odpowiednio przez centrale wentylacyjne CNW48, CNW49, CNW50, CNW51 - jedna centrala na jedną salę. Natomiast wentylacja przyporządkowanych im pomieszczeń przygotowania pacjenta i personelu obsługiwana jest przez centralę wentylacyjną CNW52. Centrale wentylacyjne sterowane są z indywidualnych szaf automatyki SA.CNW48, SA.CNW49, SA.CNW50, SA.CNW51, SA.CNW52. Lokalizacja central oraz szaf automatyki pokazana na rysunku IP159_PW_DR_IIB.00008. Automatykę należy wykonać zgodnie z częścią rysunkową

Centrale pracują w trybie ciągłym z możliwością obniżenia wydatku w okresie nieużywania bloku operacyjnego. Brak pracy centrali (np. z powodu awarii) powinien być niezwłocznie sygnalizowany jako alarm wysokiego priorytetu, ze względu na niebezpieczeństwo zanieczyszczenia filtrów absolutnych.

REGULACJA TEMPERATURY

Regulowana jest temperatura powietrza wyciąganego z ograniczenie górnym i dolnym temperatury powietrza nawiewanego. Regulacja odbywa się sekwencyjnie. W sekwencji grzania najpierwysterowany jest odzysk ciepła, później nagrzewnica wstępna. Odzysk ciepła aktywny jest, gdy temperatura powietrza wyciąganego z pomieszczeń jest wyższa od temperatury zewnętrznej. W sekwencji chłodzenia najpierwysterowany jest odzysk chłodu, później chłodnica wodna. Odzysk chłodu aktywny jest, gdy temperatura powietrza wyciąganego z pomieszczeń jest niższa od temperatury zewnętrznej. Obsługa sali operacyjnej ma możliwość dokonania nastawy wartości zadanej $T_{zad}=20$ do 24°C z panelu operatora.

REGULACJA WILGOTNOŚCI

Regulowana jest wilgotność powietrza wyciąganego z ograniczeniem górnym wilgotności powietrza nawiewanego. W okresie zimowym, nawilżanie powietrza odbywa się przez wystawianie, wbudowanego w centralę, elektrycznego nawilżacza parowego. Na kanale nawiewnym należy zamontować higrostat, którego zadaniem jest zablokowanie pracy nawilżacza przy przekroczeniu wilgotności względnej powietrza nawiewanego powyżej 90%. Zezwolenie na pracę nawilżacza jest możliwe po przekroczeniu wymaganego przepływu powietrza, mierzonym czujnikiem prędkości na kanale nawiewnym. Utrzymanie właściwej wilgotności powietrza wywiewanego w okresie letnim, zapewnia chłodnica wodna. Regulator wilgotności wystawia siłownik zaworu chłodnicy wodnej, powodując wykoplenie wody po schłodzeniu powietrza, a regulator temperatury wystawia siłownik zaworu nagrzewnicy wtórnej, zapewniając ogrzanie powietrza do wymaganej temperatury. Praca nagrzewnicy wstępnej (wodnej lub elektrycznej) przy osuszaniu jest zablokowana.

Obsługa sali operacyjnej ma możliwość dokonania nastawy wartości zadanej wilgotności względnej wyciągu w zakresie 35-55% rH z panelu operatora.

ODZYSK CIEPŁA

Centrala jest wyposażona w glikolowy odzysk ciepła. Sterowanie odzyskiem odbywa się poprzez zmianę wydajności pompy glikolowej sterowanej falownikiem. Warunkiem uruchomienia pompy w okresie zimowym jest wcześniejsze otwarcie przepustnic oraz uruchomienie wentylatora wyciągu. Zabezpieczenie chłodnicy przed szronieniem stanowi regulator temperatury powietrza wyrzucanego. Jeśli spada ona poniżej $-0,5^{\circ}\text{C}$ regulator zmniejsza wydatek pompy glikolowej. Zdziałanie presostatu szronienia powoduje zmniejszenie wydatku nawiewu do minimum.

NAGRZEWNICA WSTĘPNA

Nagrzewnica wstępna zabezpieczona jest przed zamarzaniem wody poprzez termostat przeciwarzamrozeniowy z kapilarą umieszczoną bezpośrednio za nagrzewnicą oraz poprzez pomiar temperatury wody powrotnej z nagrzewnicy za pomocą czujnika zanurzeniowego. Gdy temperatura wody powrotnej spada poniżej 12°C wymuszane jest otwarcie zaworu nagrzewnicy. Zdziałanie termostatu przeciwarzamrozeniowego lub spadek temperatury wody powrotnej poniżej 7°C powoduje natychmiastowe wyłączenie wentylatorów, zamknięcie przepustnic zewnętrznych, całkowite otwarcie zaworu nagrzewnicy i załączenie pompy nagrzewnicy. W takim wypadku należy uruchomić awaryjną nagrzewnicę elektryczną, umieszczoną bezpośrednio za nagrzewnicą wodną.

NAGRZEWNICA ELEKTRYCZNA

Centrala jest wyposażona w dodatkową, elektryczną nagrzewnicę wstępną. Nagrzewnica ta załączana jest jedynie w sytuacji braku ciepła technologicznego, działania zabezpieczeń przeciwarzamrozeniowych. Sterowanie nagrzewnicy jest ciągłe sygnałem 0-10 V. Praca nagrzewnicy jest możliwa tylko przy odpowiednim przepływie powietrza w centrali, mierzonym w oparciu o czujnik prędkości powietrza na nawiewie. Wyłączenie wentylatora nawiewu możliwe jest po właściwym schłodzeniu grzałek (wybieg wentylatora po wyłączeniu nagrzewnicy elektrycznej w oparciu o wbudowany termostat). Nagrzewnica powinna być wyposażona fabrycznie w termostat bezpieczeństwa z kasowaniem ręcznym, termostat nadzorujący z nastawą poniżej termostatu bezpieczeństwa, termostat sygnalizujący możliwość wyłączenia wentylatora (schłodzenie nagrzewnicy) oraz regulator mocy sterowany sygnałem 0-10V. Termostat bezpieczeństwa odcina „twardodrutowo” zasilanie grzałek. Algorytm sterowania powinien zapewnić, okresowe, comiesięczne, uruchomienie nagrzewnicy elektrycznej,

w celu potwierdzenia gotowości do pracy. Okresowy test nagrzewnicy elektrycznej powinien być rejestrowany w systemie BMS. Zasilanie nagrzewnic elektrycznych z lokalnych szaf automatyki central wentylacyjnych w zakresie branży BMS.

REGULACJA WYDATKU POWIETRZA - SALE OPERACYJNE 1, 2, 3, 4

Centrala danej Sali operacyjnej utrzymuje stały wydatek na nawiewie z ograniczeniem maksymalnym ciśnienia oraz stałe ciśnienie wyciągu. Realizowane to jest z wykorzystaniem czujnika prędkości powietrza umieszczonym na kanale nawiewnym oraz czujników ciśnienia powietrza na kanałach nawiewnym i wywiewnym. Regulatory wydatku i ciśnienia zmieniają odpowiednioysterowanie wentylatorów EC. Wartość zadana ciśnienia ograniczającego na nawiewie powinna uwzględniać spadek ciśnienia dla zabrudzonego w 100% filtru HEPA.

W czasie, gdy blok operacyjny nie jest używany, zadane wydatki wentylatorów mogą zostać zmniejszone, zgodnie z wymogami przepływów minimalnych dla filtrów absolutnych. Zmiana wartości zadanych wydatku oraz sprężu sterowane są z harmonogramu czasowego.

Wartość zadana sprężu w kanale wywiewnym powinna zapewnić wymagany przez regulator VAV (odpowiednio VAV9, VAV10, VAV11 lub VAV12) wydatek powietrza wyciąganego. Regulator VAV wyciągu, dla każdej sali operacyjnej, zostajeysterowany, w oparciu o pomiar różnicy ciśnień pomiędzy salą operacyjną a korytarzem (2.001), aby zapewnić nadciśnienie w sali w stosunku do korytarza.

Presostaty filtrów HEPA mają sygnalizować konieczność ich wymiany.

REGULACJA WYDATKU POWIETRZA ORAZ RÓŻNIC CIŚNIEŃ W POMIESZCZENIACH PRZYGOTOWANIA PACJENTA I PERSONELU

Centrala CNW52 utrzymuje stałe ciśnienie nawiewu oraz stałe ciśnienie wyciągu. Realizowane to jest z wykorzystaniem czujników ciśnienia powietrza na kanałach nawiewnym i wywiewnym. Regulatory ciśnienia zmieniają odpowiednioysterowanie wentylatorów EC. Wartość zadana ciśnienia na nawiewie powinna uwzględniać spadek ciśnienia dla zaburzonych w 100% filtrów HEPA, przyysterowaniu VAV na nawiewach na wydatek V_{max} . Czujnik prędkości powietrza w kanale nawiewnym monitoruje aktualny wydatek powietrza.

Podczas normalnego użytkowania pomieszczeń, regulator VAV na nawiewieysterowany jest na wydatek V_{max} , i pełni rolę regulatora stałego wydatku. Natomiast regulator VAV na wywiewie zostajeysterowany, w oparciu o pomiar różnicy ciśnień pomiędzy pomieszczeniem przygotowania (pacjenta, personelu) a korytarzem czystym (2.021), tak, aby zapewnić nadciśnienie w pomieszczeniu w stosunku do korytarza. Jednak, jeśli różnica ciśnień pomiędzy salą operacyjną a pom. przygotowania (2.022) jest zbyt mała należy zmniejszyć jegoysterowanie (VAV wywiewny).

W czasie, gdy sala operacyjna nie jest używana, zadane wydatki dla regulatorów VAV na nawiewie mogą zostać zmniejszone do wartości V_{min} , zgodnie z wymogami przepływów minimalnych dla filtrów absolutnych. Zmiana wartości zadanych sterowane są z harmonogramu czasowego. Należy również odpowiednio skorygować wartość zadaną sprężu w centrali CNW52.

Analogicznie dla pozostałych układów zawierających utrzymywanie różnicy ciśnień pomiędzy pomieszczeniami.

Centrale operacyjne bloku operacyjnego muszą mieć możliwość lokalnej obsługi oraz nastawy wybranych parametrów przez personel medyczny bloku operacyjnego. W tym celu na karotażu bloku projektuje się dotykowy panel operatora BACnet/IP 15,6" (ze zintegrowanym serwerem). Panel ten powinien być zgodny z zastosowanym systemem automatyki i BMS na obiekcie. Grafiki i sposób prezentacji danych powinien być spójny ze stacją BMS. Na panelu po zalogowaniu z odpowiednim poziomem dostępu personel bloku operacyjnego może podglądać parametry pracy instalacji (łącznie z pracą regulatorów VAV, oraz różnicy ciśnień pomiędzy poszczególnymi pomieszczeniami), oraz dokonywać podstawowych nastaw jak zmiana trybu pracy, zmiana harmonogramu pracy, zmiana temperatury, wilgotności zadanej w ograniczonym zakresie.

4.1.8.2 Centrale wentylacyjne ogólne

Centrale wentylacyjne pozostałe sterowane są z indywidualnych szaf automatyki SA.xxx. Lokalizacja central oraz szaf automatyki pokazana na odpowiednich rysunkach. Automatykę central należy wykonać zgodnie z częścią rysunkową.

Wyposażenie central w elementy automatyki, zgodnie z odpowiednimi rysunkami i zestawieniami

Centrale pracują w trybie automatycznym zgodnie z harmonogramem czasowym określającym wydatek (możliwość wyłączenia centrali, obniżenia wydatku w okresie prekomfortu).

REGULACJA TEMPERATURY

Algorytm sterowania umożliwia regulację temperatury powietrza nawiewanego z kompensacją wartości zadanej od temperatury zewnętrznej w okresie letnim i zimowym lub regulację kaskadową temperatury powietrza wywiewanego z ograniczeniem górnym i dolnym temperatury powietrza nawiewanego. Wybór sposobu regulacji możliwy jest ze stacji BMS. Regulacja odbywa się sekwencyjnie. W sekwencji grzania najpierw wystawiany jest odzysk ciepła, później nagrzewnica wstępna. Odzysk ciepła aktywny jest, gdy temperatura powietrza wyciąganego z pomieszczeń jest wyższa od temperatury zewnętrznej. W sekwencji chłodzenia najpierw wystawiany jest odzysk chłodu, później chłodnica wodna. Odzysk chłodu aktywny jest, gdy temperatura powietrza wyciąganego z pomieszczeń jest niższa od temperatury zewnętrznej. Obsługa techniczna obiektu ma możliwość dokonania korekt wartości ze stacji operatorskiej BMS.

ODZYSK CIEPŁA

Centrale są wyposażone w glikolowy odzysk ciepła. Sterowanie odzyskiem odbywa się poprzez zmianę wydajności pompy glikolowej sterowanej falownikiem. Warunkiem uruchomienia pompy w okresie zimowym jest wcześniejsze otwarcie przepustnic oraz uruchomienie wentylatora wyciągu. Zabezpieczenie chłodnicy przed szronieniem stanowi regulator temperatury powietrza wyrzucanego. Jeśli spada ona poniżej $-0,5^{\circ}\text{C}$ regulator zmniejsza wydatek pompy glikolowej. Zadziałanie presostatu szronienia powoduje zmniejszenie wydatku nawiewu do minimum.

NAGRZEWNICA WSTĘPNA

Nagrzewnica wstępna zabezpieczona jest przed zamarzaniem wody poprzez termostat przeciwmroźniowy z kapilarą umieszczoną bezpośrednio za nagrzewnicą oraz poprzez pomiar temperatury wody powrotnej z nagrzewnicy za pomocą czujnika

zanurzeniowego. Gdy temperatura wody powrotnej spada poniżej 12°C wymuszane jest otwarcie zaworu nagrzewnicy. Zadziałanie termostatu przeciwmroźniowego lub spadek temperatury wody powrotnej poniżej 7°C powoduje natychmiastowe wyłączenie wentylatorów, zamknięcie przepustnic zewnętrznych, całkowite otwarcie zaworu nagrzewnicy i załączenie pompy nagrzewnicy.

CHŁODNICA WODNA

Nagrzewnica wstępna zabezpieczona jest przed zamarzaniem wody poprzez termostat przeciwmroźniowy z kapilarą umieszczoną bezpośrednio za nagrzewnicą oraz poprzez pomiar temperatury wody powrotnej z nagrzewnicy za pomocą czujnika zanurzeniowego. Gdy temperatura wody powrotnej spada poniżej 12°C wymuszane jest otwarcie zaworu nagrzewnicy. Zadziałanie termostatu przeciwmroźniowego lub spadek temperatury wody powrotnej poniżej 7°C powoduje natychmiastowe wyłączenie wentylatorów, zamknięcie przepustnic zewnętrznych, całkowite otwarcie zaworu nagrzewnicy i załączenie pompy nagrzewnicy.

REGULACJA WYDATKU POWIETRZA

Centrale utrzymuje stałe ciśnienie na nawiewie oraz wyciągu, w oparciu o czujniki ciśnienia powietrza umieszczone na kanałach nawiewnym i wywiewnym. Regulatory ciśnienia zmieniają odpowiednioysterowanie wentylatorów EC. Wartości zadane dla ciśnień zostaną ustalone podczas regulacji sieci wentylacyjnej przez branżę sanitarną i przekazane branży AKPiA protokołem, zawierającym wartości zadane ciśnień, uzyskane wydatki powietrza wentylatorów central oraz wartości sterujące wentylatorami EC.

ZAPOTRZEBOWANIE MEDIÓW

Algorytm sterowania każdej centrali generuje zapotrzebowanie na ciepło technologiczne oraz wodę lodową. Zapotrzebowanie to jest automatycznie wysyłane do sterownika odpowiedniego źródła (pompowni C.T lub wody lodowej).

4.1.9 Sterowanie, monitoring regulatorów VAV

Regulatory VAV zasilone iysterowane z szaf SBASxx dla danych układów wentylacyjnych. W pomieszczeniach higienicznych obsługiwanych przez regulatory VAV mające za zadanie utrzymywanie nadciśnień w pomieszczeniach czystych w stosunku do „brudnych” należy instalować czujniki różnicy ciśnień powietrza. Nastawy dla poszczególnych układów zgodnie z wytycznymi branży sanitarnej. Sposób sterowania wszystkimi regulatorami VAV uzgodnić z branżą sanitarną na etapie projektu warsztatowego.

4.1.10 Automatyka i rozdziału ciepła

Obiekt zasilany w ciepło poprzez węzeł ciepła wyposażony w automatykę dostawcy. Węzeł ciepła zintegrować do sterownika rozdziału ciepła po protokole MODBUS IP. Automatyka rozdziału ciepła w zakresie wykonawcy BMS. Automatyka wyposażona w sterowniki systemowe przyjętego systemu automatyki budynkowej z interfejsem komunikacyjnym BACnet/IP. Sterowniki będą otrzymywały sygnały zapotrzebowania na ciepło ze sterowników obiektowych (central wentylacyjnych, sterowników komfortu) i w oparciu o te dane uruchamiały właściwe pompy obiegowe. Algorytm sterowania

uwzględnia wartości zadane temperatur (c.t., c.o) zależne od stacji pogodowej i zapotrzebowania. Dostawa, montaż zaworów regulacyjnych wraz z siłownikami w zakresie branży sanitarnej. Siłowniki przystosowane do zasilania napięciem 24 VAC, oraz sterowane sygnałem 0-10VDC z sygnałem sprzężenia zwrotnego 0-10VDC.

Automatyka maszynowni pomp ciepła, odzysku ze stacji trafo, agregatorowni w zakresie branży sanitarnej. Wszystkie agregaty wody lodowej/pompy ciepła integrowane do BMS poprzez BACnet/IP. Kompletna dostawa konfiguracja uruchomienie instalacji w zakresie branży sanitarnej.

4.1.11 Automatyka rozdziału chłodu

Zasilanie obiektu w chłód odbywa się poprzez agregaty wody lodowej zainstalowane na poziomie P06. Agregaty wyposażone w interfejsy komunikacyjne BACNet IP do integracji do BMS. Pompownie rozdziału chłoduysterowane z automatyki agregatów wody lodowej. Sterowniki będą otrzymywały sygnały zapotrzebowania na wodę lodową ze sterowników obiektowych (central wentylacyjnych, sterowników komfortu) i w oparciu o te dane uruchamiały właściwe pompy, agregaty. Algorytm sterowania uwzględniać będzie w szczególności, w oparciu o dane ze stacji pogodowej, wartość zadaną temperatury wody lodowej do belek chłodzących powyżej punktu rosy. Działanie takie ma znacząco zmniejszyć możliwość wyłączenia poszczególnych belek przez ich czujniki kondensacji.

4.1.12 Sterowanie komfortem w pomieszczeniach

Sterowanie komfortem w salach łóżkowych pomieszczeniach administracyjno biurowych oraz innych pomieszczeniach (wyszczególnionych w projekcie branży sanitarnej, planach instalacji BMS) obejmuje:

- Regulację temperatury pomieszczenia
- Sterowanie roletami
- Sterowanie oświetleniem

Sterowanie komfortem pomieszczenia zapewni indywidualny sterownik wyposażony w interfejs BACNet IP oraz KNX. Bacnet IP zapewnia komunikację z innymi sterownikami oraz systemem nadrzędnym, KNX stanowi magistralę lokalną do komunikacji z zadajnikami (sensorami) oraz modułami sterowania roletami (aktorami).

W okresie letnim elementem zapewniającym właściwą temperaturę będą belki chłodzące, wyposażone fabrycznie w czujniki punktu rosy (sygnał bezpotencjałowy zamykający zawór wody lodowej w przypadku kondensacji). Dostawa zaworów wraz z siłownikami w zakresie branży sanitarnej.

W okresie zimowym regulację temperatury zapewnia płyta ogrzewania podłogowego, sterowana siłownikiem (elektrotermiczny 24V AC) na odpowiadającej sekcji rozdzielacza. Dostawa siłowników i rozdzielaczy w zakresie branży sanitarnej. Rozdzielacze wyposażone w pompę obiegową z zaworem 3D z siłownikiem. Na każdym rozdzielaczu należy zainstalować zanurzeniowy czujnik temperatury zasilania. Pompa obiegowa zasilania i sterowana z lokalnych szaf SBAS. Siłowniki zaworów 3D rozdzielaczy sterowane sygnałem 0-10V z piętrowych szaf SBAS. Dostawa pomp, zaworów 3D z siłownikami w standardzie 24VAC, 0-10VDC, montaż hydrauliczny czujników temperatury w zakresie wykonawcy branży sanitarnej.

Pomieszczenie wyposażone zostanie w zadajnik pomieszczeniowy z pomiarem temperatury, możliwością załączenia lub zmiany natężenia oświetlenia oraz lokalnymysterowaniem rolet. W pokojach łóżkowych, przy łóżku zostanie zainstalowany zadajnik, umożliwiający pacjentowi sterowanie oświetleniem/roletami. Zadajniki wyposażone będą w interfejs KNX i zasilane będą z magistrali danego pokoju.

Rolety sterowane będą z modułów KNX, podłączone również do lokalnej magistrali sterownika sterującego komfortem pomieszczenia. Rolety sterowane będą centralnie, w oparciu o stację pogodową umieszczoną na dachu budynku i zależnie od nasłonecznienia, zadajnik pomieszczeniowy umożliwi lokalneysterowanie rolety. W pomieszczeniach w których występuje tylko sterowanie roletami, bez regulatora belek chłodniczych, należyysterować obiegi ogrzewania podłogowego, monitorować stan kontaktronu okiennego z poziomu piętrowej szafy SBAS. Na etapie projektu warsztatowego należy uzgodnić z dostawcą napędów rolet sposób podłączenia i sterowania. Napęd rolety musi być zgodny z przyjętym modułem sterującym z magistrala KNX.

Lampy oświetlenia pomieszczeń wyposażone w interfejs DALI (dostawa branża elektryczna) zostaną podłączone do magistrali DALI sterownika nadrzędnego, wyposażonego również w interfejs BACNet IP. Jeden taki sterownik obsługiwać będzie do 14 pomieszczeń - w każdym 1 grupa DALI. Wykonane zostaną powiązania, z wykorzystaniem BACNet IP pomiędzy przyciskami sterującymi oświetleniem w pomieszczeniach (KNX) a grupami DALI.

Okna, które mogą być otwierane, zostaną wyposażone przez dostawcę w styk okienny (styk zwarty przy zamkniętym oknie). Styki wszystkich okien danego pomieszczenia, połączone szeregowo, zostaną podłączone do wejścia cyfrowego sterownika komfortu pomieszczenia. W przypadku otwarcia okna, tryb pokoju zostaje przełączony na ochronny - odpowiednio zostają zmienione temperatury zadane dla tego pokoju. Otwarcie okna w danym pomieszczeniu generuje alarm w systemie BMS.

Na poziomie sterowników wykonać sterowania grupowe (np. harmonogramy trybu pracy dla danych grup pomieszczeń). Podział na grupy wykonać w porozumieniu z Inwestorem.

Wszystkie regulatory pomieszczeniowe włączyć w topologii pierścienia do sieci IP - BMS. Branża teletechniczna doprowadza do poszczególnych sekcji punkty dostępne IP, branża BMS wykonuje sieć IP pomiędzy regulatorami pomieszczeniowymi (na rysunkach oznaczenie „R”).

4.1.13 Chłodzenie podłogowe w bloku operacyjnym

W pomieszczeniach bloku operacyjnego zaprojektowano, jako dodatkowe, chłodzenie podłogowe. Pompa obiegowa oraz siłowniki obu rozdzielaczy zasilone i sterowane z szafy SBAS21. W każdej sali operacyjnej należy zainstalować czujnik temperatury podłogi oraz pomieszczeniowy czujnik temperatury i wilgotności. Siłownikami poszczególnych obiegów regulować zachowując temperaturę podłogi wyższą od punktu rosy.

5 Monitoring instalacji technicznych

5.1.1 Monitoring instalacji elektrycznych

Wszystkie rozdzielnice wyposażone w styki pomocnicze czujników kontroli faz oraz ochronników przeciwprzepięciowych - wyprowadzone na listwę zaciskową rozdzielnic. Sygnały włączyć do lokalnych szaf SBMS. Sygnały z rozdzielnic - zgodnie z ich schematami elektrycznymi (branża elektryczna) na etapie przygotowania projektu warsztatowego należy dobrać odpowiednią ilość sterowników wraz z modułami we/wy do monitorowania sygnałów z instalacji elektrycznych.

Monitoring urządzeń zlokalizowanych poza budynkiem szpitala (jak zbiornik p.poż, stany pracy/awarii pompowni) zrealizowany będzie poprzez monitoring styków bezpotencjałowych w rozdzielnicach elektrycznych zlokalizowanych w budynku. Wykonawca branży elektrycznej wykona okablowanie od monitorowanych urządzeń do rozdzielnic elektrycznych (listwa zaciskowa). Wykonawca BMS odczyta monitorowane sygnały z rozdzielnic elektrycznych do odpowiedniej szafy SBMS.

Wszystkie analizatory sieci oraz sterowniki SZR na poziomie rozdzielni głównej i rozdzielni SN zostaną wyposażone przez wykonawcę instalacji elektrycznych w interfejs modbus RTU. Magistrale wewnątrz rozdzielnic zostaną wykonane przez ich dostawcę. Oba końce magistral zostaną wyprowadzone na listwę zaciskową rozdzielnic. Urządzenia zintegrować do BMS poprzez lokalne sterowniki integracyjne z interfejsem modbus RTU i odpowiednią kartą rozszerzeń.

Sterowniki SZR rozdzielnic RIT nie są monitorowane w BMS.

Na poziomie B01 w rozdzielnicach głównych zainstalowano pomiar prądów upływnościowych. Pomiary te włączono do sterowników zgodnie z projektem branży elektrycznej. Sterowniki te wyposażone będą w interfejs Modbus RTU. Wszystkie sterowniki należy włączyć do magistrali modbus RTU sterownika integracyjnego modbus RTU szafy SBASB12. Należy monitorować i rejestrować wartości wszystkich prądów upływnościowych. Na podstawie rejestracji tych danych użytkownik obiektu będzie mógł zareagować na anomalia pojawiające się w głównych odcinkach okablowania instalacji elektrycznych. Filtry aktywne w pomieszczeniach rozdzielni głównej zostaną wyposażone w interfejs modbus RTU. Należy je zintegrować w systemie BMS w celu monitorowania pracy tych urządzeń.

Na poziomie B01 w rozdzielnicach głównych zainstalowano wyłączniki sterowane z systemu BMS. Na podstawie sygnału żądania zrzutu mocy (ze sterowników SZR, analizatorów sieci) należy poszczególne sekcje wyłączać z zasilania. Algorytm działania zgodnie z wytycznymi branży elektrycznej. Stany poszczególnych aparatów elektrycznych w rozdzielnicach głównych należy monitorować poprzez styki bezpotencjałowe w szafie SBASB12. W systemie BMS należy wykonać system grafik obrazujący stan pracy instalacji elektrycznych na podstawie stanu łączników, parametrów odczytów z analizatorów sieci, sterowników SZR, sterowników pomiaru prądów upływnościowych, liczników energii elektrycznej.

W rozdzielnicach elektrycznych w których występuje sterowanie oświetleniem poprzez załączenie poszczególnych styczników oświetleniowych należy wykonać sterowanie w oparciu o harmonogramy czasowe z możliwością pracy ręcznej, należy uwzględnić wymagania użytkownika.

5.1.2 Monitoring wycieku wodoru

W strefach budynku objętych systemem detekcji wycieku wodoru (pomieszczenia techniczne) - należy monitorować sygnały przekroczenia dopuszczalnego stężenia wodoru oraz awarię wszystkich centralek detekcji.

5.1.3 Monitoring przekroczenia stężenia tlenu węgla

W strefach budynku objętych systemem detekcji tlenu węgla (strefa dostaw) - należy monitorować sygnały przekroczenia dopuszczalnego stężenia CO oraz awarię wszystkich centralek detekcji.

5.1.4 Monitoring wycieku tlenu w tlenowni

Układ wentylacji alarmowej tlenowni sterowany w oparciu o system detekcji wycieku tlenu zgodnie z projektem branży teletechnicznej. W pomieszczeniach rozprężalni tlenu medycznego 0.01 i 0.02 zainstalowane będą dwuprogowe detektory tlenu (w zakresie branży teletechnicznej). Detektory te wyposażone w trzy styki bezpotencjałowe informujące o przekroczeniu pierwszego, drugiego progu stężenia tlenu oraz awarii detektora. Sygnały te należy włączyć do szafy SBAST (rys. IP159_PW_DR_IIB.00119) wyposażonej w sterownik swobodnie programowalny wraz z modułami. W pomieszczeniach 0.01 i 0.02 należy zainstalować czujniki temperatury pomieszczeniowe.

W przypadku wystąpienia przekroczenia pierwszego progu detekcji tlenu przez dany detektor należy załączyć odpowiadający mu wentylator. Wentylator powinien pracować do czasu przewietrzenia pomieszczenia. W przypadku dalszego wzrostu stężenia tlenu w pomieszczeniu wystąpi sygnał przekroczenia drugiego progu stężenia tlenu. Wentylator w dalszym ciągu pracuje. Zostaje wygenerowany alarm wysokiego priorytetu w BMS.

W przypadku przekroczenia temperatury w danym pomieszczeniu powyżej wartości nastawionej z systemu BMS odpowiedni wentylator zostaje załączony do pracy, w celu odprowadzenia zysków ciepła z pomieszczenia.

W trakcie normalnej pracy wentylatory zostają załączane do pracy cyklicznej w celu przewietrzenia pomieszczenia w oparciu o harmonogram przewietrzania. Harmonogram przechowywany w sterowniku, dostępny do modyfikacji w stacji systemu BMS, jak również poprzez przenośny panel operatora (lokalny).

Wentylatory W1 i W2 zasilone z szafy SBAST. W przypadku zastosowania regulatorów obrotów wentylatorów ich dostawa w zakresie branży sanitarnej, montaż i podłączenie w zakresie branży BMS. Wentylatory należy wyposażyć w presostaty monitorujące ich spręż. W przypadku żądania pracy i braku potwierdzenia sprężu w systemie BMS zostaje wygenerowany alarm braku potwierdzenia pracy wentylatora. Zabezpieczenie wentylatora w szafie oraz pozycja wyłącznika serwisowego monitorowana w sterowniku szafy SBAST.

W szafie SBAST monitorowane sygnały z rozdzielnic elektrycznej RTL.

Szafa wyposażona w sterownik modułowy (wraz z modułami we/wy, komunikacyjnymi) swobodnie programowalny zgodny z systemem BMS. Sterownik wyposażony w interfejs BACnet/IP. Włączenie sterownika do sieci LAN-BMS obiektu w zakresie branży teletechnicznej. Zasilanie szafy zgodnie z projektem branży elektrycznej.

5.1.5 Sterowanie i monitoring kurtyn powietrznych

Kurtyny powietrzne zostaną dostarczone z kompletną automatyką przez wykonawcę branży sanitarnej. Sterownik kurtyny zostanie wyposażony w styki bezpotencjałowe pracy, awarii oraz zezwolenia na pracę. Sygnał zezwolenia na pracę zostanie powiązany z harmonogramem w BMS, w celu umożliwienia wyłączenia kurtyny przez użytkownika w okresach, gdy nie ma potrzeby ich pracy.

5.1.6 Monitoring jednostek wewnętrznych klimatyzacji (VRV)

Jednostki wewnętrzne klimatyzacji zostaną dostarczone z kompletną automatyką przez wykonawcę branży sanitarnej. Każda jednostka wewnętrzna zostanie wyposażona w interfejs BACNet IP. Pracę klimatyzatorów należy zablokować z odpowiednim zaworem ogrzewania podłogowego, aby nie dopuścić do grzania i chłodzenia tego samego pomieszczenia jednocześnie. Podłączenie klimatyzatorów/bramek klimatyzatorów do sieci LAN w zakresie wykonawcy teletechniki.

Niezależne jednostki klimatyzacji w pomieszczeniach technicznych na poziomie B01 wyposażone w styk bezpotencjałowy informujący o awarii urządzenia. Sygnały awarii należy włączyć do lokalnych szaf SBAS.

5.1.7 Monitoring zużycia mediów

Wszystkie liczniki zużycia mediów wyposażone przez ich dostawców w interfejs dwuprzewodowy m-bus. Wszystkie liczniki za wyjątkiem głównych liczników włączyć do magistral m-bus i do sterowników integracyjnych wydzielonych do integracji liczników. Sterowniki m-bus wraz z konwerterami zlokalizowano w szafach SA.CNW80, SA.CNW74, SA.HN24HW23, SA.WC, SBASB12, SBASB13.

5.1.8 Monitoring poziomu wody w zbiorniku p.poż

Zbiornik pożarowy wyposażony w czujnik pływakowy poziomu. Sygnał z tego pływak doprowadzony do rozdzielnic elektrycznej na listwę zaciskową w zakresie branży elektrycznej. W zakresie branży BMS monitorowanie tego styku z poziomu rozdzielnic elektrycznej. Sygnały z pompowni zlokalizowanych poza bryłą budynku zostaną doprowadzone do rozdzielnic elektrycznych na poziomie B01 przez wykonawcę branży elektrycznej. Wykonawca BMS sygnały odczyta z listew zaciskowych rozdzielnic i włączy je do szaf BMS na poziomie B01 - ilość sygnałów 50 DI.

5.1.9 Monitoring szaf RACK

Branża BMS wykona monitoring szaf RACK z wykorzystaniem protokołu SNMP. Dostawca szaf zapewni ich wyposażenie interfejs SNMP, przekaze wykonawcy BMS listę zmiennych do integracji wraz z pełnym opisem oraz niezbędnymi rysunkami umożliwiającymi wykonanie wizualizacji, rejestracji oraz systemu alarmów dla szaf RACK. Na podstawie danych przekazanych przez dostawcę szaf RACK wykonawca

BMS przygotuje zestaw wizualizacji w BMS dla szaf RACK. Umożliwi to użytkownikowi kontrolę nad ich stanem, w tym monitoring parametrów środowiskowych jak temperatura i wilgotność oraz stanu zabezpieczenia szaf - monitoring czujnika zalania, czujnika dymu, kontaktronu. Ponadto umożliwi podgląd parametrów elektrycznych listew zasilających.

5.1.10 Sale konferencyjne na poziomie 5 i 3

Branża BMS wykona integrację sal konferencyjnych do BMS po protokole BACNet IP. Dostawca automatyki sal zapewni bramkę/interfejs BACNet IP.

5.1.11 Monitoring otwarcia okien

Wszystkie otwieralne okna mają być wyposażone przez dostawcę w styk okienny (styk zwarty przy zamkniętym oknie). Styki te w pomieszczeniach ze sterownikami komfortu zostaną włączone na wejście cyfrowe sterownika, w pozostałych pomieszczeniach do najbliższej szafy SBAS. Otwarcie okna będzie generować alarm w systemie BMS.

5.1.12 Monitoring i sterowanie wentylatorów bytowych

Wentylatory bytowe sterowane będą z szaf automatyki odpowiednich central wentylacyjnych, oraz z lokalnych szaf SBASxx. Praca każdego wentylatora monitorowana będzie za pomocą presostatu (za wyjątkiem wentylatorów EX). Pozycja wyłącznika remontowego będzie monitorowana. W przypadku stosowania regulatorów obrotów/falowników dla poszczególnych wentylatorów ich dostawa w zakresie branży sanitarnej (w odpowiednim wykonaniu, z akcesoriami).

5.1.13 Integracja stacji pogodowej

Do szafy SA.HN24HW23 w segmencie H-A należy włączyć stację pogodową z interfejsem KNX oraz dodatkowym czujnikiem natężenia oświetlenia. Stację należy podłączyć do dedykowanego sterownika systemowego umożliwiającego realizację funkcji centralnych dla sterowania rolet. Stacja pogodowa wyposażona w czujnik deszczu, wiatru. Wszystkie dane ze stacji pogodowej powinny być rejestrowane.

5.1.14 Strażnik mocy

Automatyka BMS zapewni wyłączanie lub przechodzenie instalacji (lub ich części) w tryb ekonomiczny lub wyłączenia w przypadku awarii sieci ciepłowniczej, agregatu prądotwórczego - zgodnie z wytycznymi branż sanitarnej i elektrycznej.

5.1.15 Monitoring zalania

Na poziomie B01 w kanale technologicznym zostanie zainstalowana centrala detekcji wycieku wody. Centrala wyposażona w bezpotencjalowy styk alarmowy. Aktywacja tego sygnału powoduje generowanie alarmu w systemie BMS, informując obsługę obiektu o ryzyku wycieku wody w kanale technologicznym. Dostawa, montaż uruchomienie centrali z wyprowadzonym sygnałem alarmowym dla BMS w zakresie branży sanitarnej.

Na poziomie B01 w serwerowni w przestrzeni podłogi podniesionej należy zainstalować cztery detektory zalania. W przypadku aktywacji któregośkolwiek

sygnału zalania z serwerowni należy zamknąć elektrozawór doprowadzający wodę do serwerowni (elektrozawór w zakresie branży sanitarnej).

Na poziomie B01 w archiwum w przestrzeni podłogi podniesionej należy zainstalować cztery detektory zalania. W przypadku aktywacji któregoś z sygnałów zalania z archiwum należy zamknąć elektrozawór doprowadzający wodę do serwerowni (elektrozawór w zakresie branży sanitarnej).

W pomieszczeniach zgodnie z tabelą poniżej należy zainstalować czujniki detekcji wycieku. Aktywacja, sygnału z detektora w danym pomieszczeniu powoduje generowanie alarmu w systemie BMS - informując użytkownika o ryzyku wycieku w tym pomieszczeniu.

Numer	Nazwa	Monitorowanie w szafie
P.615	POM. IT	SBAS12
P.201	UNIT-DOSE	SBAS13
0.101	CT	SBAS01
2.317	ENDOSKOPIA - DOLNY ODCINEK	SBAS22
2.315	ENDOSKOPIA - GÓRNY ODCINEK	SBAS22
2.313	ENDOSKOPIA RTG	SBAS22

Na poziomach od L00 do L05 przewidziano możliwość monitorowania 6 centrerek detekcji wycieku wody, sterowania 6 elektrozaworów na każdej kondygnacji.

6 Ogólna charakterystyka systemu

6.1.1 Zakres prac i odpowiedzialność Wykonawcy

Niniejszy opis dotyczący prac i dostaw stanowi wytyczne dla przyszłego Wykonawcy. Wykonawca ma obowiązek wykonać wszystkie powierzone mu prace z należytą starannością, zgodnie ze sztuką budowlaną. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek uzupełnienia powierzonych mu prac o te elementy, które nie są ujęte w niniejszym opisie a wynikają z zakresu objętego częścią rysunkową. 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 BMS. Materiały lub czynności w sposób oczywisty związane z pracami wyspecyfikowanymi lub wynikającymi z analizy wszystkich dokumentów związanych wchodzą w zakres obowiązków i kosztów Wykonawcy. Sprawdzanie dokumentów, kontrole i testy omówione w niniejszej specyfikacji nie zwalniają Wykonawcy od odpowiedzialności za zgodność z przepisami, prawidłowe funkcjonowanie całości instalacji i każdej jej części. Od odpowiedzialności tej nie zwolni Wykonawcy zatwierdzenie systemu lub producenta przez Inwestora lub Inspektorów Nadzoru. Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za:

Kompletny system automatyki oraz monitoringu technicznego w budynku i nie zwalnia go z tej odpowiedzialności dokumentacja przetargowa.

Kompletację wszelkich wymagań technicznych oraz eksploatacyjnych Inwestora w projekcie.

Kompletność oraz koordynacje systemu w ramach branż elektrycznej, mechanicznej i teletechnicznej.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od zapisów niniejszej dokumentacji lub zamiana proponowanych rozwiązań skutkuje przejęciem odpowiedzialności za całość prac na styku międzybranżowym. Dotyczy to w szczególności podłączenia do BMS urządzeń posiadających własne sterowniki.

Wykonawca zobowiązany jest wykonać dokumentację warsztatową i jest odpowiedzialny za realizację i całość BMS.

6.1.2 Szafy zasilająco sterujące

Projektuje się konstrukcję rozdzielnic metalowej z drzwiami pełnymi o min. IP54. Montaż aparatów na szynie 35 mm. Przewody łączące aparaty należy prowadzić w korytach perforowanych. Należy unikać prowadzenia przewodów zasilających obok przewodów sterowniczych.

Wszystkie szafy automatyki wyposażone w rozłącznik główny z cewką wybijakową. Na elewacji szafy zainstalować przycisk wyłączenia awaryjnego. W szafach automatyki sterujących pracą nawilzaczy przycisk wyłącznika awaryjnego wyposażyć w dodatkowy styk bezpotencjałowy. Styk ten zostanie wykorzystany przez branżę elektryczną do wyłączenia zasilania z nawilzacza.

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

nadzoru (np. central wentylacyjnych). Szafy będą zbudowane zgodnie z dalszym opisem szczegółowym szaf.

Wszystkie szafy będą wyposażone w zasilacze wraz z modułami wejść/wyjść, bramkami komunikacyjnymi.

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,

uzupełnienie tras kablowych

podłączenia kabli siłowych w szafach sterowniczych oraz do urządzeń wg listy urządzeń dla danego projektu

Projektuje się serwisowe rozłączniki izolacyjne dla wentylatorów central wentylacyjnych, wentylatorów bytowych. 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 wykonan wewnętrznych i IP55 dla wykonania zewnętrznego, z daszkiem). Szafy muszą być wyposażone w ochronę przeciwprzepięciową. 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.

Na etapie projektu warsztatowego należy dobrać odpowiednią ilość sterowników i modułów wejść/wyjść, komunikacyjnych dla pokrycia wszystkich punktów systemu BMS. Należy zapewnić 20% rezerwę w ilościach we/wy oraz mocy obliczeniowej, możliwości integracyjnych poszczególnych sterowników.

Aparatura elektryczna powinna być montowana na szynach TS. 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 45% 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. 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. Pomiedzy 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.

6.1.3 Połączenie z systemem p.poż

Rozdzielnice zasilająco-sterownicze (centrale wentylacyjne), SA.WC 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.

6.1.4 Funkcjonalność stacji BMS

Wszystkie informacje przesyłane są do poziomu zarządzania. Poziom zarządzania to graficzny, interaktywny interfejs dla operatora do sterowników wraz z zintegrowanymi instalacjami i ich komponentami.

Operator może wyświetlać, wysyłać zapytania, przetwarzać, zapisywać bądź drukować dowolne informacje o instalacji za pomocą urządzeń peryferyjnych na poziomie zarządzania. Obsługa systemu musi być prosta, tzn. oparta o komunikaty. Instalacje są prezentowane w formie graficznych synoptyk, a wartości i stany są prezentowane i wyświetlane dynamicznie. Specjalne programy są używane do bardziej zaawansowanego zarządzania, funkcji optymalizacji, serwisowania i zarządzania energią.

Otwartość systemu

System sterowania musi obsługiwać standardowe protokoły używane w systemach budynkowych w tym, BACnet, OPC serwer / klient, Modbus.

Wymiana danych z systemem zewnętrznym via usług internetowych

Wymiana danych (wartości, zdarzenia i dane trendów) pomiędzy innymi systemami budynkowymi, aplikacjami korporacyjnymi lub innymi usługami towarzyszącymi musi być obsługiwane za pomocą usług internetowych.

Wymiana danych przez różne podsystemy

Jeżeli wykorzystywanych jest kilka podsystemów, sterowniki muszą mieć możliwość wymiany różnych danych między sobą (temperatura zewnętrzna, sygnały zapotrzebowania i synchronizacji, etc.).

Monitorowanie całego systemu

System musi być zdolny do monitorowania uruchomionych aplikacji, drukarek oraz wszystkich podłączonych podsystemów. System musi sygnalizować / raportować zdarzenia o stanach wyjątkowych.

Platforma SCADA

Stacja zarządzania musi bazować na platformie SCADA, która musi być w pełni kompatybilna z profilem B-AWS standardu BACnet. Musi zapewniać możliwość integracji dowolnego systemu budynkowego jak np.: HVAC czy oświetlenie.

System operacyjny dla systemu automatyki i zarządzania budynkiem

Wszystkie serwery danych, stacje operatorskie itp. systemu automatyki i zarządzania budynkiem muszą być kompatybilne z aktualną, ogólnie dostępną 64-bitową wersją systemu Windows. Jako minimum, obsługiwana musi być aktualna (co najmniej 6 miesięcy od daty wydania przez Microsoft) oraz poprzednia wersja systemu Windows. Wymaga się możliwości przystosowania do sieci klienta. System automatyki i zarządzania budynkiem musi mieć możliwość zainstalowania na każdym standardowym komputerze PC i musi dostarczać typ środowiska wielozadaniowego, które pozwala użytkownikowi na uruchamianie kilku aplikacji jednocześnie.

Wymagania sprzętowe

Dla średnich instalacji z wysoką szybkością transferu danych wymagany jest jeden system typu klient / serwer. Środowisko sprzętowe i oprogramowanie muszą spełniać następujące wymagania:

Typ: Server tower

Procesor: Core i7

Pamięć RAM: 32GB

Twardy dysk: 2 * 1 TB

Karta sieciowa: Gigabit

Karta graficzna: Zintegrowana karta graficzna, lub dodatkowa karta graficzna

Rekomendowane oprogramowanie

Windows 7 Enterprise, Service Pack 1, wielojęzyczny, 64 bit lub Windows Server 2008 R2, wielojęzyczny, 64 bit

Windows 8.1 Enterprise, wielojęzyczny, 64 bit lub Windows Server 2012 R2, wielojęzyczny, 64 bit

Microsoft SQL Server 2008 R2, SQL Server 2012, SQL Server 2014 (Standard lub Enterprise)

6.1.5 Profile użytkownika

Personalizacja widoków instalacji

Należy zapewnić możliwość ustawienia indywidualnych, specyficznych lub własnych widoków w celu poszerzenia podglądu na instalację. Widoki te muszą obejmować różne instalacje elektryczne i mechaniczne lub kryteria geograficzne lub organizacyjne oraz umożliwiać spersonalizowane, hierarchiczne widoki, które obrazują stację zarządzania, systemy sterowania, geograficzny układ instalacji a także powiązania z urządzeniami mechanicznymi.

Uprawnienia użytkownika

System automatyki i zarządzania budynkiem musi pozwalać użytkownikom na definiowanie, zmianę lub usunięcie predefiniowanych reakcji zgodnie z ich prawami użytkownika.

6.1.6 Grafiki

Wymagania ogólne

Interfejs do systemu CAD

Interfejs użytkownika musi pozwalać użytkownikom na dostęp do różnych schematów systemu oraz planów pięter za pomocą przenikających się schematów graficznych, menu wyboru, powiązanych punktów danych. Oprogramowanie graficzne musi zapewniać na użycie w systemie zaimportowanych symboli CAD (DWG, DXF) lub zeskanowanych obrazów.

Komunikaty odnośnie pracy

Komunikaty odnośnie pracy muszą mieć możliwość prezentacji i oceny na poziomie zarządzania. Grafiki powinny umożliwiać prezentowanie stanu punktów, które zostały nadpisane przez lokalny priorytet przełączania dla punktów, które zostały zaprojektowane tak, aby zapewniały możliwość lokalnego nadpisania.

Tryb pełnej grafiki

Musi być dostępny w pełni graficzny poziom zarządzania z ergonomicznymi i swobodnie skalowanymi obrazami / widokami. System musi być zaprojektowany z myślą o obsłudze, monitoringu, optymalizacji i logowaniu wszystkich podłączonych sterowników.

Obrazy

Symbole graficzne i standardy

Grafiki instalacji muszą spełniać ergonomiczne wymagania obsługi. Wyświetlane symbole graficzne muszą korespondować z ogólnie przyjętym standardom dla symboli HVAC (DIN EN 62424 (VDE0810-24)) oraz wytycznymi ASHRAE.

Grafiki zorientowane obiektowo

System automatyki i zarządzania budynkiem musi oferować dynamiczne, wysokiej rozdzielczości grafiki. Grafiki muszą być zorientowane obiektowo. Każdy symbol

musi mieć możliwość wyświetlania kilka stanów w tym samym, jednolitym formacie. Jednocześnie musi istnieć możliwość jednoczesnego otwarcia kilku widoków, które muszą być dynamicznie uaktualniane.

Ciągłe aktualizowanie i wyświetlanie

Wartości pomiarowe, nastawy, ustawienia użytkownika i alarmy muszą być prezentowane w czasie rzeczywistym. Zmiany muszą być wskazywane za pomocą symboli, np. przy użyciu animacji lub przez zmianę koloru, prezentacji graficznej lub tekstowej.

6.1.7 Programy czasowe

Wymagania ogólne

Zarządzanie poprzez centralne programy czasowy

Należy zapewnić możliwość zarządzania wszystkimi programami czasowymi online aby zapewnić spójne sterowanie wszystkimi systemami i podsystemami.

Programy czasowe

System musi oferować możliwość obsługiwanie programów czasowych działających w sterownikach oraz obsługiwać stację zarządzania oferującą obsługę harmonogramów.

Każda używana grafika instalacji musi oferować przyjazną użytkownikowi obsługę harmonogramów czasowych.

Harmonogramy i nadpisywanie

Wymagane jest zapewnienie formatu typu kalendarza dla uproszczenia czasowego / za pomocą daty obsługiwanie programów czasowych oraz nadpisywania trybów pracy instalacji budynkowych. Definicja harmonogramów musi znajdować się w stacji roboczej na PC oraz w sterowniku budynkowym w celu zapewnienia czasowego sterowania pracą urządzeń kiedy komputer jest wyłączony. Musi być zapewniony dostęp do nadpisywania poprzez meni wyboru, z poziomu grafiki za pomocą myszy lub przycisku funkcyjnego. Jako minimum należy obsługiwać następujące funkcje:

Pełna obsługa wszystkich obiektów BACnet typu Scheduler, Calendar oraz Command.

Harmonogramy dzienne i tygodniowe

Możliwość łączenia wielu punktów w logiczne grupy sterowań w celu ułatwienia sterowania pracą poprzez harmonogramy (np.: Budynek 1 Oświetlenie)

Harmonogramy czasowe dla predefiniowanych raportów.

Możliwość zdefiniowania programów czasowych do minimum 10 lat z góry.

Zapewnienie możliwości filtrowania harmonogramów w oparciu o nazwę, czas, częstotliwość oraz typu harmonogramu.

Zapewnienie możliwości sortowania harmonogramów w oparciu o nazwę, czas oraz typu harmonogramu.

Typy programów czasowych

Wprowadzanie zmian w programie czasowym

Użytkownik może dostosować program czasowy do własnych potrzeb, definiując tryb pracy dla każdej instalacji. Czasy przełączania są definiowane w tygodniowym programie czasowym. Należy zapewnić możliwość ręcznego zarządzania i nanoszenia zmian w powtarzających się tygodniowych programach czasowych poprzez lokalne bądź globalne wyjątki oraz obsługę z poziomu dowolnego panelu operatorskiego.

Wprowadzanie zmian w kalendarzu

Wyjątki określone na podstawie lokalnego bądź globalnego kalendarza muszą zapewniać możliwość nadpisania tygodniowego programu czasowego dla instalacji. Operacje na kalendarzu muszą być możliwe z poziomu wszystkich paneli operatorskich.

6.1.8 Obsługa systemu automatyki i zarządzania budynkiem

Uwierzytelnianie Windows

Zarządzanie hasłami dla systemu automatyki i zarządzania budynkiem musi być zgodne z wytycznymi działu IT klienta. W związku z tym "siła" hasła i pozostałe właściwości muszą być zgodne ze standardem logowania Windows i powinno być "śledzenie" operatora zalogowanego na dowolnej stacji.

6.1.9 Obsługa alarmów

Generowanie alarmów

Obsługa zdarzeń

System zarządzania budynkiem musi obsługiwać alarmy generowane na poziomie automatyki (sterowniki).

Dystrybuowanie alarmów

Format niezależny od medium

Bieżące alarmy mogą wymagać dystrybuowania niezależnie od mediów w określonym przedziale czasu via centralnej usługi (drukarka, email, SMS lub aplikacje mobilne). Liczba punktów danych, które mogą być skonfigurowane do zdalnego przesyłania wiadomości o stanach alarmowych oraz liczba zdalnych odbiorców, które mogą otrzymywać te wiadomości nie może być ograniczona. System musi obsługiwać wysyłanie szyfrowanych e-mail'i.

Lista eskalacji wiadomości alarmowych

System musi być konfigurowalny do wysłania wiadomości do pojedynczych osób lub grupy osób oraz powinien mieć możliwość konfiguracji wysyłania różnych wiadomości do różnych zdalnych urządzeń bazując na poziomie priorytetów

wiadomości alarmowych. Musi być możliwe wysyłanie także na podstawie listy eskalacji tak, że jeżeli pierwsze urządzenie z listy nie odpowiada, wiadomość jest przesyłana do drugiego urządzenia po upływie zdefiniowanego czasu.

Potwierdzanie

Możliwość potwierdzenia alarmów z paneli operatorskich

Wszystkie alarmy (alarmy i zdarzenia systemowe, błędy) muszą być potwierdzalne ze wszystkich podłączonych stacji roboczych po nadaniu indywidualnych uprawnień. Do śledzenia przyczyn, wymagany jest stempel czasu oraz przypisanie (na podstawie konta użytkownika).

Należą do nich:

Potwierdzenie lokalne (szafa automatyki, sterownik)

Poziomu zarządzania

Systemu zdalnego zarządzania

Strategia zarządzania alarmami

Oprogramowanie powinno pozwalać użytkownikowi konfigurowanie strategii zarządzania alarmami dla każdego punktu danych. Edytor powinien umożliwiać edytowanie punktów danych bezpośrednio, online via systemu zarządzania budynkiem. Interfejs użytkownika oprogramowania powinien także umożliwiać masowe wykonywanie modyfikacji określonych atrybutów punktów dla jednego lub wielu punktów wybranych przez użytkownika.

Prezentacja alarmów

Kolor wyświetlania

Przychodzące alarmy muszą być przedstawiane kolorystycznie dla szybkiej i łatwej interpretacji. Zarówno struktura i stan, jak i priorytet alarmu muszą być rozpoznawalne. Okno alarmu musi zostać wyświetlone zależnie od potrzeb operatora. Przykładowe widoki okien alarmów muszą zostać dodane do oferty.

Zawartość komunikatów alarmowych

Tekst komunikatu musi zawierać wszystkie niezbędne informacje potrzebne do przypisania i naprawienia błędu. Obejmuje to następujące atrybuty:

Jednoznaczny tekst

Nazwa szafy automatyki

Nazwa instalacji

Priorytet

Czas

Status (potwierdzony, brak potwierdzenia)

Instrukcje rozwiązania problemu musi być dostępna w tle

Filtrowanie alarmów

System automatyki i zarządzania budynkiem musi umożliwiać filtrowanie alarmów. Filtrowanie musi być możliwe według list lub priorytetów alarmów. Alarmy są wyświetlane w wyskakujących okienkach. Należy zapewnić szczegółowe instrukcje postępowania z każdym alarmem, aby pomóc operatorowi systemu automatyki i zarządzania budynkiem w znalezieniu rozwiązania.

6.1.10 Zarządzanie zdarzeniami

Dystrybuowanie i sortowanie zdarzeń

Komunikaty o zdarzeniach mogą być wyświetlane na każdej stacji roboczej w aplikacji tabeli i muszą zawierać następujące informacje: Nazwa, wartość, datę i godzinę zdarzenia, stan, priorytet, informacje nt. potwierdzenia oraz licznik alarmów. System musi być w stanie wysłać wiadomość akustyczną odpowiednią do kategorii zdarzenia.

Potwierdzanie zdarzenia

Bezpośrednio z Listy Zdarzeń, użytkownik powinien mieć możliwość potwierdzenia, wyciszenia powiadomienia dźwiękowego, drukowania lub usunięcia każdego zdarzenia. Interfejs powinien także mieć opcję blokowania kasowania aktywnych, potwierdzonych zdarzeń, dopóki nie powrócą do stanu normalnego. Użytkownik powinien mieć również możliwość przejścia do wszystkich powiązanych informacji dla wybranego punktu poprzez komendę, uruchomienie skojarzonej grafiki, graficzny wykres trendu lub uruchomienie raportu dla wybranego punktu bezpośrednio z Listy Zdarzeń.

6.1.11 Generowanie raportów

Raporty

Generowanie raportów

System musi generować spontanicznie lub wstępnie skonfigurowane raporty, aby dostarczyć istotne dane nt. instalacji w danym momencie. Raporty te muszą mieć możliwość drukowania lub eksportu do formatu PDF. Dane muszą mieć możliwość edytowania w innych programach (Microsoft Excel lub Microsoft Access) w celu późniejszej analizy.

Standardowe szablony raportów

Szablony pomagają w generowaniu wyczerpujących raportów bez większego wysiłku. Muszą być dostępne co najmniej trzy różne wzory raportów:

Raporty odnośnie zarejestrowanych stanów alarmów i usterek

Raporty odnośnie zarejestrowanych wpisów do dziennika zdarzeń

Raporty odnośnie zarejestrowanych stanów instalacji

Listy wszystkich punktów nadpisanych w danym momencie

Listy wszystkich wyłączonych punktów

Listy zdefiniowanych strategii alarmów

Sumaryczny raport odnośnie punktów

Listę rejestrowanych punktów danych

Raport wartości początkowych

Raport aktywności użytkownika

Raporty odnośnie historii zdarzeń

Szablony raportów użytkownika

System musi umożliwiać wygenerowanie określonych raportów jak również indywidualnych szablonów raportów, które mogą także zawierać widoki graficzne i trendów.

6.1.12 Obsługa zdalna

Typy obsługi zdalnej

Wymagania użytkownika odnośnie obsługi

Webowy interfejs użytkownika oferuje taką samą funkcjonalność jak na innych stacjach roboczych, w tym obsługę i konfigurację. Wszystkie funkcje użytkownika są dostępne u klienta via przeglądarki, zainstalowanej konsoli klienta lub aplikacji pulpitu Windows.

Aplikacja Windows (pulpit)

Użytkownicy muszą mieć możliwość zdalnej obsługi i wykonania prac inżynierskich niezależnie od lokalizacji. Ta możliwość / otwartość, oczywiście, nie może w żaden sposób wpływać na bezpieczeństwo i ochronę instalacji. Aplikacja musi zostać pobrana u klienta z serwera i pracować jak w pełni zainstalowana aplikacja oraz musi się automatycznie aktualizować, gdy są na serwerze dostępne aktualizacje.

6.1.13 Dane trendów

Analizy

Symultaniczne, wieloprzebiegowe trendy

Musi być możliwe symultaniczne obserwowanie wieloprzebiegowych trendów w celu dostarczenia wszechstronnego przeglądu instalacji. Standardowe instalacje od średniej do dużej złożoności (jak w tym projekcie) wymagają jednoczesnego wyświetlania do 10 trendów w bieżącym podglądzie strony, aby ocenić instalację. W związku z tym wiele wykresów trendu musi być jednocześnie zapisywanych.

Swobodne przypisywanie danych trendu

Dla największej możliwej elastyczności, operatorzy muszą mieć możliwość przypisywania i tym samym zapisywania maks. 4 dodatkowych punktów danych indywidualnie dla każdej instalacji.

Przypisywanie musi odbywać się ze stacji zarządzania.

Porównanie trendów

System musi oferować skorygowane w czasie (przesunięte) widoki trendów w celu prowadzenia analizy w zmienionych warunkach w różnych okresach czasu.

6.1.14 Warunki odbioru systemu BMS

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, silników pomp, 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 przeciwzamrożeniowe, przeciążenia).

Odbiór częściowy dotyczy w szczególności elementów instalacji, które ulegają zakryciu przez wykończenia budowlane.

W pomieszczeniach technicznych zostaną umieszczone schematy instalacji wykonane estetycznie i oprawione 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.

6.1.15 Wytyczne dla pozostałych branż

Branża sanitarna:

Branża sanitarna wykona montaż hydrauliczny wszystkich osłon czujników na potrzeby systemu BMS

Dostawa belek chłodniczych wyposażonych w fabrycznie zmontowany czujnik punktu rosy ze stykiem bezpotencjałowym.

Dostawa zaworów regulacyjnych nagrzewnic/chłodnic central wentylacyjnych, aparatów grzewczo wentylacyjnych, klimakonwektorów, belek chłodniczych oraz zaworów regulacyjnych węzłów ciepła i chłodu, montaż hydrauliczny branża sanitarna.

Dostawa falowników pomp glikolowych (wymienniki glikolowe w centralach wentylacyjnych) - branża sanitarna. Montaż branża BMS

Dostawa wentylatorów wraz z niezbędnym osprzętem tj. regulatory obrotów, wyłączniki serwisowe itp. w zakresie branży sanitarnej. Okablowanie, montaż branża BMS

Wszystkie silniki wentylatorów central wentylacyjnych w wykonaniu EC

Pompy obiegowe nagrzewnic, pompy obiegowe w rozdzielaczach ciepła wyposażone w sygnalizację awarii oraz załączenie poprzez styk bezpotencjałowy

Kurtyny powietrzne dostarczone i zmontowane jako komplet wyposażone w karty ze stykami bezpotencjałowymi zawierającymi sygnały: praca, awaria, zezwolenie na pracę

Klimatyzatory dostarczone i zmontowane jako komplet wyposażone w karty ze stykami bezpotencjałowymi zawierającymi sygnały: praca, awaria, zezwolenie na pracę

Rozdzielacze ogrzewania/chłodzenia podłogowego wyposażone w zawory z siłownikami elektrotermicznymi 24V AC.

Agregaty wody lodowej wyposażony i zmontowany z kompletną automatyką wyposażoną w kartę komunikacyjną z interfejsem BACnet/IP

Nawilzacze parowe wyposażone w kompletną automatykę wyposażoną w higrostat kanałowy, styki bezpotencjałowe monitorowania i zezwolenia pracy, oraz kartę komunikacyjną BACnet/IP

Wszystkie liczniki zużycia mediów zostaną dostarczone i zmontowane z interfejsem przewodowym m-bus

Branża elektryczna:

Wykonanie zasilania wszystkich szaf automatyki, BMS, regulatorów strefowych, aktorów sterowania rolet, komputery BMS

Wszystkie liczniki zużycia mediów zostaną dostarczone i zmontowane z interfejsem przewodowym m-bus

Wszystkie analizatory sieci zostaną wyposażone w interfejs komunikacyjny modbus RTU

Wszystkie sterowniki SZR zostaną wyposażone w interfejs komunikacyjny modbus RTU

Wszystkie rozdzielnice elektryczne wyposażone w sygnalizację czujnika kontroli faz, ochronnika przeciwprzepięciowego (styki bezpotencjałowe)

Wszystkie sygnały wymieniane z branżą BMS poprzez listwę zaciskową w rozdzielnicach

Branża teletechniczna

Doprowadzenie sygnałów z systemu sygnalizacji pożaru (styki NC) do szaf sterowniczych wentylacji

Wykonanie sieci LAN dla urządzeń IP BMS, elementy aktywne sieci LAN dla BMS muszą umożliwiać połączenie regulatorów w pomieszczeniach w topologii pierścienia.

Branża teletechniczna przewidzi rezerwę miejsca do montażu serwera BMS w szafie RACK.