

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	2
1.1	Temat opracowania	2
1.2	Podstawa opracowania.....	2
1.3	Zakres opracowania	2
2.	OPIS TECHNICZNY	2
2.1	Zasilanie w energię elektryczną.....	2
2.2	Rozbudowa szafy zasilająco – sterującej SZK.....	2
2.3	Instalacje zasilające i sterownicze	2
2.4	Instalacje automatyki	3
2.5	Przebudowa szaf sterowniczych obsługujących centrale wentylacyjne NW1a, NW1b, NW1c, NW1d, NW2, NW3, NW4.....	3
2.6	Zdalny system zarządzania pracą instalacji poprzez WEB-serwer	5
2.7	Uwagi końcowe.....	7
3.	Zestawienia materiałów	8
3.1	Przebudowa szafy sterowniczej LAP_NW1a z automatyką od centrali wentylacyjnej NW1a - Hala	8
3.2	Przebudowa szafy sterowniczej LAP_NW1b z automatyką od centrali wentylacyjnej NW1b - Hala	8
3.3	Przebudowa szafy sterowniczej LAP_NW1c z automatyką od centrali wentylacyjnej NW1c - Hala	9
3.4	Przebudowa szafy sterowniczej LAP_NW1d z automatyką od centrali wentylacyjnej NW1d - Hala	10
3.5	Przebudowa szafy sterowniczej LAP_NW3 z automatyką od centrali wentylacyjnej NW3 - Hala	10
3.6	Przebudowa szafy sterowniczej LAP_NW2 z automatyką od centrali wentylacyjnej NW2 – Fitness, bieżnia	11
3.7	Przebudowa szafy sterowniczej LAP_NW4 z automatyką od centrali wentylacyjnej NW4 - biura.....	12
3.8	Przebudowa szafy sterowniczej kotłowni - SZS.....	13
3.9	Materiały instalacyjne	13
4	Rysunki.....	14
5	Załączniki.....	14

1. WSTĘP

1.1 Temat opracowania

Tematem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji elektrycznych oraz automatyki dla potrzeb zmiany czynnika grzewczego wodnego na glikolowy instalacji ciepła technologicznego dla central wentylacyjnych w hali sportowej „Legionów” przy ul. Bocznej 15 w Kielcach.

1.2 Podstawa opracowania

- Projekt budowlany – branża sanitarna
- Wizja lokalna
- Obowiązujące normy, przepisy

1.3 Zakres opracowania

W zakres niniejszego projektu wchodzi następujące instalacje:

- instalacja siłowa i sterująca do odbiorników technologicznych
- instalacja automatyki

2. OPIS TECHNICZNY

2.1 Zasilanie w energię elektryczną

Ze względu na niewielki pobór energii dodatkowych urządzeń zasilanie ich odbędzie się z istniejącej rozdzielni zasilająco – sterującej RK w kotłowni.

2.2 Rozbudowa szafy zasilająco – sterującej SZK

W istniejącej rozdzielni sterowniczej kotłowni **SZK** należy dobudować dodatkowy obwód z zabezpieczeniem i stycznikiem do zasilania i sterowania pompy obiegowej zasilającej obiegi glikolowe CT sekcja 1 i 2 . W tym celu należy wykorzystać wolne miejsce do zabudowania aparatów w rozdzielni zasilająco- sterującej. Obwód wykonać za pomocą wyłącznika nadmiarowego typu S303C10 i stycznika typu LC1D09P7. Na elewacji rozdzielni dobudować nowy przełącznik z oznaczeniem A-O-R typu XB7-ED33P oraz lampkę diodową zieloną od sygnalizacji pracy. Obwody zasilające wewnątrz rozdzielni wykonać linką typu LgY 2,5mm² w kolorze czarnym i niebieskim, sterowanie wykonać przewodami LgY0,75 mm². Połączenia wykonać wg schematu **IA9 Arkusz 0..4**. Oznaczyć nowe aparaty w formie tekstowej na tabliczkach opisowych.

2.3 Instalacje zasilające i sterownicze

Wykonać nową instalację zasilania z rozdzielni sterowniczej kotłowni RK dla pompy obiegowej ozn. **PCT-G** typ PTe 50/190, 3x400V, 2.2kW LFP strony wtórnej wymiennika (glikol 35%). Instalację wykonać

przewodem YDY4x1,5mm² od rozdzielni sterowniczej kotłowni RK, układanym częściowo w istniejącym korytku kablowym oraz rurze winidurowej RL18. Podejście do pompy wykonać w rurze winidurowej RL18 oraz giętką rurą peszla z PCV i podłączyć pod zaciski zasilające.

Trasy instalacji i lokalizację urządzeń pokazano na rys. **IA-10**.

2.4 Instalacje automatyki

Kotłownia:

Istniejące czujniki temperatury dla obiegu wodnego CT- sekcja I i CT- sekcja II należy zdemontować i przenieść na nową instalację od wymiennika woda-glikol. W tym celu należy dokonać następujących przeróbek:

- przenieść jeden czujnik CT na wejście do wymiennika od strony wodnej (Obieg CT – woda) i podłączyć do wejścia regulatora obiegów grzewczych „2M1” Vitotronic HK3W , a drugi czujnik CT przenieść na wyjście z wymiennika strony glikolowej (Obieg CT – glikol) i podłączyć do wejścia „2M2”
- sterowanie istniejących pomp obiegowych wodnych CT-s1 i CT-sII zasilających wspólnie wymiennik woda-glikol (nowe oznaczenie PCT-W1 i PCT-W2) wykonać z istn. regulatora VitotronicHK3W z jednego wyjścia (20M1)
- sterowanie nowej pompy glikolowej CT (ozn. PCT-G) i wykonać z istn. regulatora Vitotronic HK3W z drugiego wyjścia (20M2)

Zdemontować istniejące przewody od przenoszonych czujników temperatur i ułożyć nowe. Zastosować przewody giętkie numerowane typu JZ-500 2x0,75 mm² układane w istn. korycie kablowym oraz w rurze winidurowej RL18. Podejścia do czujników wykonać w giętkich rurach peszla PCV. Trasy instalacji i lokalizację urządzeń pokazano na rys. **IA-10**.

Centrale wentylacyjne:

We wszystkich centralach wentylacyjnych należy wymienić wszystkie istniejące czujniki temperatury na kanałowe czujniki z elementem pomiarowym LgNi1000 typ QAM2120.040 odpowiedzialne za pomiar temperatury nawiewu, wywiewu, wyrzutu (za odzyskiem ciepła). Dodatkowo przy centrali NW2 i NW4 należy zamontować czujniki temp zewnętrznej typu QAC22 w miejscach nie nasłonecznionych. Na nowej instalacji glikolowej zasilającej nagrzewnice w centralach, na powrocie należy zamontować czujnik temperatury przylgowy z elementem pomiarowym LgNi1000 typ QAD22. Czujniki na powrotach należy podłączyć do skrzynki rozdzielaczowej wykorzystując wolną parę przewodów wielożyłowych od szaf sterowniczych. Zlikwidować przewody grzejne oraz gniazda 230V znajdujące się pod centralami wentylacyjnymi. Istniejące przewody od gniazd 230 V przedłużyć i połączyć z pompami obiegowymi CT nagrzewnic. Pozostałe przewody sterujące i zasilające pozostają istniejące.

2.5 Przebudowa szaf sterowniczych obsługujących centrale wentylacyjne NW1a, NW1b, NW1c, NW1d, NW2, NW3, NW4

W istniejących szafach sterowniczych od wszystkich central wentylacyjnych 7 szt. należy wykonać:

- Zdemontować istniejące sterowniki typu MN500, przekaźniki elektromagnetyczne, zegar czasowy, okablowanie od sterowania 24V, nastawnik temperatury, złączki zaciskowe

- Zamontować nowy sterownik kompaktowy PXC22.D wyposażony w komunikację sieciową typu BACnet/LonTalk
- W szafach od centrali NW1a, NW1b, NW1c, NW1d zamontować dodatkowe konwertery analogowo – cyfrowe CMU AO/3DO i cyfrowo - analogowe CMR 5DI/UI
- W szafach od centrali NW2, NW4 zamontować dodatkowe konwertery cyfrowo - analogowe CMR 5DI/UI
- Zamontować nowe przekaźniki elektromagnetyczne 24V AC, 4 polowe
- Zamontować nowe złączki zaciskowe śrubowe z oznacznikami
- Wykonać nowe okablowanie 24V w szafach sterowniczych wg schematów montażowych poszczególnych szaf (**Rys nr IA1...IA7**)
- W szafach pozostają w stanie istniejącym aparaty zabezpieczające, transformator 230/24V, wyłącznik główny, czujnik kontroli faz, elewacja szaf i okablowanie prądowe 230/400V.

Dodatkowo:

- W szafie sterowniczej NW4 należy zabudować na jej elewacji sterownik systemowy PXC00-U z wbudowanym dodatkowym modulem komunikacji WEB-serwer typu PXA30-W2.
- W szafie sterowniczej NW2 i NW4 zamontować panele użytkownika LCD typu PXM20 z komunikacją sieciową typu BACnet/LonTalk.
- Wszystkie szafy sterownicze połączyć między sobą siecią komunikacją BACnet / LonTalk przewodem BELDEN 8471 2xAWG16 w topologii liniowej wg rysunku blokowego systemu automatyki **IA-8** oraz rzutu instalacji **IA-11** i zakończyć na obu krańcach terminatorami sieciowymi **LON 125 Ohm**.
- Całość wykonać wg załączonych schematów montażowych poszczególnych szaf. (**Rys nr IA1...IA7**)
- Zaprogramować sterowniki PLC tzn. wykonać nowe aplikacje programowe do pracy istniejących central wentylacyjnych uwzględniając poniższe funkcje:
 - a) Wybór Trybu Pracy: Wentylacja (wydajność 100%), Wentylacja Zredukowana (wydajność 50%), Recyrkulacja (100%), Recyrkulacja Zredukowana (50%), Wyłącz.
 - b) Katalog czasowy tygodniowy na każdy dzień tygodnia po trzy strefy uwzględniający pracę centrali w trybie Wentylacja, Wentylacja Zredukowana, Recyrkulacja, Recyrkulacja Zredukowana, Wyłącz
 - c) Oddzielna nastawa temperatury zadanej pomieszczenia w trybie chłodzenia i grzania (lato / zima)
 - d) Tryb wstępnego wygrzewania (okres zimowy) uzależniona od temp. zewnętrznej
 - e) Funkcja ochrony przed niską temperaturą powrotu z nagrzewnicy w trybie pracy i wyłączenia.
 - f) Tryb nocnego chłodzenia
 - g) Funkcja regulacji kaskadowej temperatury pomieszczenia
 - h) Funkcja pracy sekwencyjnej dla grzania: odzysk ciepła, pompa ciepła w trybie grzania I st, pompa ciepła w trybie grzania II st, nagrzewnica wodna oraz dla chłodzenia: odzysk ciepła, pompa ciepła w trybie chłodzenia I st. i kolejno IIst.
 - i) Funkcja ochrony odzysku ciepła przed zaszronieniem (dotyczy wymienników obrotowych lub wymienników krzyżowych)

- j) Funkcja ciągłej rejestracji parametrów pracy (trendy offline) temp. rzeczywiste i zadane, tryb pracy centrali, statusy pracy urządzeń itp.:
- k) Dostęp pełny i ograniczony do odczytu i zmiany parametrów pracy centrali odpowiednio dla Użytkownika Standardowego, Rozszerzonego i Administratora.

Schematy montażowe z okablowaniem naniesiono na rys nr **IA-1 do IA-7.**

2.6 Zdalny system zarządzania pracą instalacji poprzez WEB-serwer

Dla potrzeb zarządzania i monitorowania pracą central klimatyzacyjnych z pompami ciepła zaprojektowano system sterowników wyposażonych w moduł WEB-serwer. Wszystkie nowe sterowniki PLC typu PXC22.D i PXC00.U zamontowane w pomieszczeniach sterowni 1 i 2 mają zostać połączone w sieć komunikacyjną BACnet/LonTalk. W szafie sterowniczej NW4 zostanie zamontowany dodatkowy sterownik systemowy PXC00.U z modulem do komunikacji BACnet/Ethernet/IP i funkcją serwera graficznego WEB (typ PXA30-W2) za pomocą którego cała sieć sterowników zostanie zmapowana do istniejącej sieci informatycznej obiektu LAN. Z poziomu dowolnego komputera PC podłączonego do lokalnej sieci informatycznej Użytkownik będzie mógł zarządzać pracą central wentylacyjnych z poziomu przeglądarki internetowej IE. Na ekranie będzie można również odczytać stany alarmowe z ich potwierdzaniem i kasowaniem oraz wszelkie parametry pracy z możliwością wyboru trybu pracy i zadawania wartości zadanych. W tym celu zostanie wykorzystane istniejące stanowisko komputerowe jako stacja robocza PC w pomieszczeniu kierownika obiektu, które jest podłączone do lokalnej sieci informatycznej LAN.

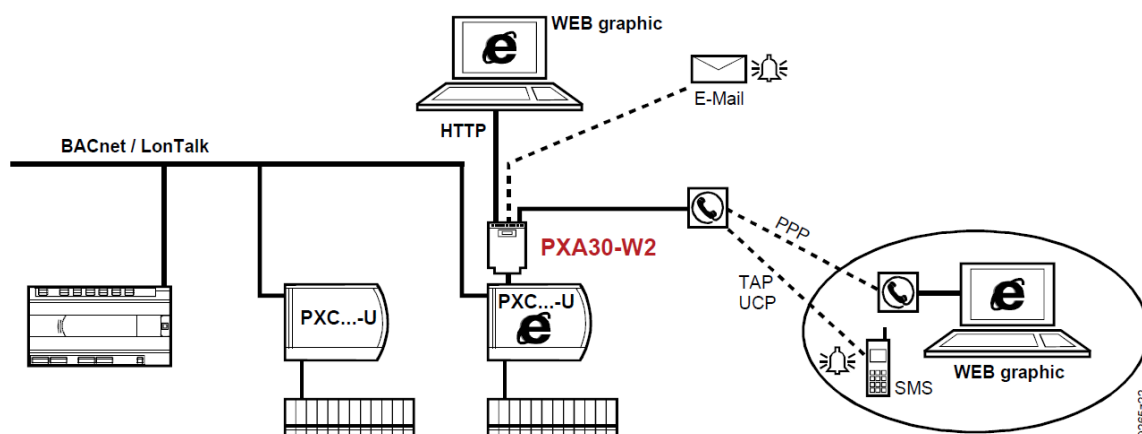
Poza zdalną wersją zarządzania pracą instalacji każde z dwóch pomieszczeń technicznych sterowni będzie posiadał sieciowy panel użytkownika z wyświetlaczem LCD typu PXM20, za pomocą którego będzie możliwe sterowanie lokalne urządzeniami z podglądem parametrów pracy. Panele obsługowe będą zamontowane na elewacji jednej z szaf sterowniczych w każdym z dwóch pomieszczeń technicznych. Dodatkowo należy wykonać sieć komunikacyjną BACnet / LonTalk pomiędzy dwoma pomieszczeniami sterowni. Sieć wykonać przewodem LON-BUS typu BELDEN8471 2x16AWG prowadzonym w rurze ochronnej winidurowej w przestrzeni międzystropowej korytarzy i holu wejściowego. Do sieci komunikacyjnej podłączyć wszystkie szafy sterownicze w obu sterowniach w topologii liniowej. Na obu krańcach sieci zamontować terminatory LONWORKS 125 Ohm.

Połączenie z lokalną siecią informatyczną należy wykonać przewodem typu skrętka parowana UTP4x2x0.5 kat. 5e z szafy sterowniczej NW4 do najbliższego gniazdka sieci informatycznej.

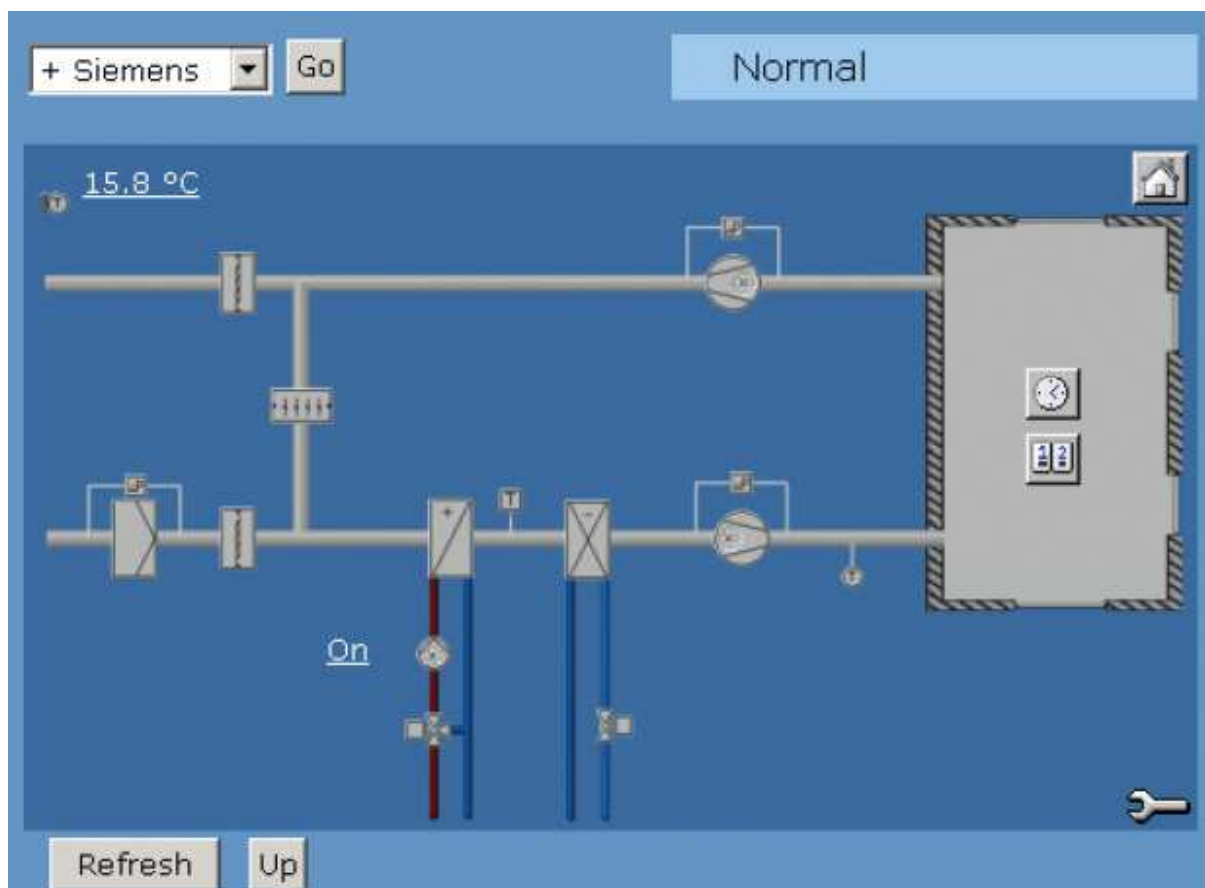
W wybranej stacji komputerowej (wyposażenie sprzętowe Użytkownika) na odpowiednio zaadresowanych i skonfigurowanych stronach internetowych modułu WEB w przeglądarce internetowej IE należy wykonać graficzne prezentacje od poszczególnych central wentylacyjnych z naniesieniem wszystkich dostępnych zadanych i rzeczywistych parametrów pracy.

Schemat blokowy całego systemu automatyki naniesiono na rys nr **IA-8.**

Przykładowa struktura systemu zdalnego zarządzania pokazuje poniższy rysunek:



Przykładowa grafika centrali wentylacyjnej na stronie internetowej przeglądarki IE wygląda następująco :



W załączniku do niniejszej dokumentacji projektowej zamieszczono karty katalogowe urządzeń z danymi technicznymi.

2.7 Uwagi końcowe

- ❖ Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz wg specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych
- ❖ Po wykonaniu instalacji w obiekcie należy, przed zgłoszeniem do odbioru, przeprowadzić pomiary ochrony przeciwporażeniowej, próby montażowe oraz uruchomienia w zakresie przewidzianym przez obowiązujące przepisy i przedmiotową normę PN-IEC 60-364.
- ❖ Wykonanie aplikacji programowych sterowników PLC z uruchomieniem może wykonać tylko firma przeszkolona w tym zakresie i certyfikowana przez producenta systemów automatyki budynkowej
- ❖ W dokumentacji powykonawczej należy zamieścić raporty z konfiguracji systemu oraz raporty z przeprowadzonego uruchomienia.
- ❖ Zainstalowane materiały i urządzenia muszą posiadać certyfikaty bezpieczeństwa, bądź deklaracje zgodności CE
- ❖ W dokumentacji zaprojektowano przykładowe zestawy materiałów i urządzeń
- ❖ Zamiana materiałów jest dopuszczalna pod warunkiem zachowania nie gorszych parametrów technicznych i za zgodą projektanta.

3. Zestawienia materiałów

3.1 Przebudowa szafy sterowniczej LAP_NW1a z automatyką od centrali wentylacyjnej NW1a - Hala

Lp.	Specyfikacja materiałów - do układu LAP_NW1a	typ	Producent	ilość [szt]	j.m.
I. Automatyka					
1.	Sterownik kompaktowy PLC 22 I/O swobodnie programowalny z komunikacją BACnet/LonTalk	PXC22.D	Siemens	1	szt.
2.	Konwerter cyfrowo-analogowy	CMR-5DI/U	Sensor TECH	1	szt.
3.	Konwerter analogowo-cyfrowy	CMU-Y3DO	Sensor TECH	1	szt.
4.	Czujnik kanałowy temperatury, LG-Ni1000, -50..+80 °C, długość kapilary 0,4 m	QAM2120.040	Siemens	3	szt.
5.	Czujnik temperatury przylgowy, LG-Ni1000, -30..+130 °C	QAD22	Siemens	1	szt.
II. Osprzęt do szafy					
1.	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy C6A	C60N C6A 1p nr. 24399	Schneider	2	szt.
2.	Przełączniki 4-pol. 24V AC	55-34-8-24-0040	Finder	11	szt.
3.	Przełączniki 4-pol., 230V AC	55-34-8-230-0040	Finder	1	szt.
4.	Gniazda do przełączników 4-pol.	94.04	Finder	12	szt.
5.	Stycznik mocy 3x400V, 9A klasa AC3, cewka 230V	LC1-D09P7	Schneider	1	szt.
6.	Dioda tablicowe niebieska fi5mm	KLP-5-B 230V AC	Elbok	1	szt.
7.	Złączki zaciskowe przelotowe 2,5mm2 beżowe	SAK 2,5 EN	Weidmüller	70	szt.
8.	Złączki zaciskowe przelotowe 2,5mm2 PE	EK 2,5/35	Weidmüller	3	szt.
9.	Płyta działowa do sak 2,5mm2	TW SAK2,5	Weidmüller	2	szt.
10.	Tory złączne do złączek SAK 2,5	Q2 SAK2,5	Weidmüller	2	szt.
11.	Oznaczniki do złączek SAK 2,5	DEK 5 FS (1..50)	Weidmüller	70	szt.
12.	Złączka szeregową bezpiecznikowa	ASK 1 EN	Weidmüller	1	szt.
13.	Wkładka bezpiecznikowa topikowa 6,3A	F 6,3A		2	szt.
14.	Trzymacz do złączek	KU-2/35	Pokój	10	szt.
15.	Przewody giętkie LgY0,75mm2 (kolory: czerwona, zielona, biała, szara, żółta, fiolet., czarna, niebieska)	LgY0,75mm2	Hellukabel	1	kpl.
16.	Końcówki tulejkowe z izolacją	HI0.75/8	Ergom	1	Kpl.
17.	Tabliczki opisowe TOB 50x18	50x18 nr 301 002	Barlem	1	szt.
18.	Taśma dwustronna klejąca 50x18	50x18 nr 404 002	Barlem	1	szt.
19.	pozostałe drobne materiały				kpl.

3.2 Przebudowa szafy sterowniczej LAP_NW1b z automatyką od centrali wentylacyjnej NW1b - Hala

Lp.	Specyfikacja materiałów - do układu LAP_NW1b	typ	Producent	ilość [szt]	j.m.
I. Automatyka					
1.	Sterownik kompaktowy PLC 22 I/O swobodnie programowalny z komunikacją BACnet/LonTalk	PXC22.D	Siemens	1	szt.
2.	Konwerter cyfrowo-analogowy	CMR-5DI/U	Sensor TECH	1	szt.
3.	Konwerter analogowo-cyfrowy	CMU-Y3DO	Sensor TECH	1	szt.
4.	Czujnik kanałowy temperatury, LG-Ni1000, -50..+80 °C, długość kapilary 0,4 m	QAM2120.040	Siemens	3	szt.
5.	Czujnik temperatury przylgowy, LG-Ni1000, -30..+130 °C	QAD22	Siemens	1	szt.
II. Osprzęt do szafy					

1.	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy C6A	C60N C6A 1p nr. 24399	Schneider	2	szt.
2.	Przełączniki 4-pol. 24V AC	55-34-8-24-0040	Finder	11	szt.
3.	Przełączniki 4-pol., 230V AC	55-34-8-230-0040	Finder	1	szt.
4.	Gniazda do przełączników 4-pol.	94.04	Finder	12	szt.
5.	Stycznik mocy 3x400V, 9A klasa AC3, cewka 230V	LC1-D09P7	Schneider	1	szt.
6.	Dioda tablicowe niebieska fi5mm	KLP-5-B 230V AC	Elbok	1	szt.
7.	Złączki zaciskowe przelotowe 2,5mm2 beżowe	SAK 2,5 EN	Weidmüller	70	szt.
8.	Złączki zaciskowe przelotowe 2,5mm2 PE	EK 2,5/35	Weidmüller	3	szt.
9.	Płyta działowa do sak 2,5mm2	TW SAK2,5	Weidmüller	2	szt.
10.	Tory złączne do złączek SAK 2,5	Q2 SAK2,5	Weidmüller	2	szt.
11.	Oznaczniki do złączek SAK 2,5	DEK 5 FS (1..50)	Weidmüller	70	szt.
12.	Złączka szeregową bezpiecznikowa	ASK 1 EN	Weidmüller	1	szt.
13.	Wkładka bezpiecznikowa topikowa 6,3A	F 6,3A		2	szt.
14.	Trzymacz do złączek	KU-2/35	Pokój	10	szt.
15.	Przewody giętkie LgY0,75mm2 (kolory: czerwona, zielona, białe, szare, żółte, fiolet., czarna, niebieska)	LgY0,75mm2	Hellukabel	1	kpl.
16.	Końcówki tulejkowe z izolacją	HI0.75/8	Ergom	1	Kpl.
17.	Tabliczki opisowe TOB 50x18	50x18 nr 301 002	Barlem	1	szt.
18.	Taśma dwustronna klejąca 50x18	50x18 nr 404 002	Barlem	1	szt.
19.	pozostałe drobne materiały				kpl.

3.3 Przebudowa szafy sterowniczej LAP_NW1c z automatyką od centrali wentylacyjnej NW1c - Hala

Lp.	Specyfikacja materiałów - do układu LAP_NW1c	typ	Producent	ilość [szt]	j.m.
I. Automatyka					
1.	Sterownik kompaktowy PLC 22 I/O swobodnie programowalny z komunikacją BACnet/LonTalk	PXC22.D	Siemens	1	szt.
2.	Konwerter cyfrowo-analogowy	CMR-5DI/U	Sensor TECH	1	szt.
3.	Konwerter analogowo-cyfrowy	CMU-Y3DO	Sensor TECH	1	szt.
4.	Czujnik kanałowy temperatury, LG-Ni1000, -50..+80 °C, długość kapilary 0,4 m	QAM2120.040	Siemens	3	szt.
5.	Czujnik temperatury przylgowy, LG-Ni1000, -30..+130 °C	QAD22	Siemens	1	szt.
II. Osprzęt do szafy					
1.	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy C6A	C60N C6A 1p nr. 24399	Schneider	2	szt.
2.	Przełączniki 4-pol. 24V AC	55-34-8-24-0040	Finder	11	szt.
3.	Przełączniki 4-pol., 230V AC	55-34-8-230-0040	Finder	1	szt.
4.	Gniazda do przełączników 4-pol.	94.04	Finder	12	szt.
5.	Stycznik mocy 3x400V, 9A klasa AC3, cewka 230V	LC1-D09P7	Schneider	1	szt.
6.	Dioda tablicowe niebieska fi5mm	KLP-5-B 230V AC	Elbok	1	szt.
7.	Złączki zaciskowe przelotowe 2,5mm2 beżowe	SAK 2,5 EN	Weidmüller	70	szt.
8.	Złączki zaciskowe przelotowe 2,5mm2 PE	EK 2,5/35	Weidmüller	3	szt.
9.	Płyta działowa do sak 2,5mm2	TW SAK2,5	Weidmüller	2	szt.
10.	Tory złączne do złączek SAK 2,5	Q2 SAK2,5	Weidmüller	2	szt.
11.	Oznaczniki do złączek SAK 2,5	DEK 5 FS (1..50)	Weidmüller	70	szt.
12.	Złączka szeregową bezpiecznikowa	ASK 1 EN	Weidmüller	1	szt.
13.	Wkładka bezpiecznikowa topikowa 6,3A	F 6,3A		2	szt.
14.	Trzymacz do złączek	KU-2/35	Pokój	10	szt.
15.	Przewody giętkie LgY0,75mm2 (kolory: czerwona, zielona, białe, szare, żółte, fiolet., czarna, niebieska)	LgY0,75mm2	Hellukabel	1	kpl.
16.	Końcówki tulejkowe z izolacją	HI0.75/8	Ergom	1	Kpl.
17.	Tabliczki opisowe TOB 50x18	50x18 nr 301 002	Barlem	1	szt.
18.	Taśma dwustronna klejąca 50x18	50x18 nr 404 002	Barlem	1	szt.
19.	pozostałe drobne materiały				kpl.

3.4 Przebudowa szafy sterowniczej LAP_NW1d z automatyką od centrali wentylacyjnej NW1d - Hala

Lp.	Specyfikacja materiałów - do układu LAP_NW1d	typ	Producent	ilość [szt]	j.m.
I. Automatyka					
1.	Sterownik kompaktowy PLC 22 I/O swobodnie programowalny z komunikacją BACnet/LonTalk	PXC22.D	Siemens	1	szt.
2.	Konwerter cyfrowo-analogowy	CMR-5DI/U	Sensor TECH	1	szt.
3.	Konwerter analogowo-cyfrowy	CMU-Y3DO	Sensor TECH	1	szt.
4.	Czujnik kanałowy temperatury, LG-Ni1000, -50..+80 °C, długość kapilary 0,4 m	QAM2120.040	Siemens	3	szt.
5.	Czujnik temperatury przylgowy, LG-Ni1000, -30..+130 °C	QAD22	Siemens	1	szt.
II. Osprzęt do szafy					
1.	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy C6A	C60N C6A 1p nr. 24399	Schneider	2	szt.
2.	Przełączniki 4-pol. 24V AC	55-34-8-24-0040	Finder	11	szt.
3.	Przełączniki 4-pol., 230V AC	55-34-8-230-0040	Finder	1	szt.
4.	Gniazda do przełączników 4-pol.	94.04	Finder	12	szt.
5.	Stycznik mocy 3x400V, 9A klasa AC3, cewka 230V	LC1-D09P7	Schneider	1	szt.
6.	Dioda tablicowe niebieska fi5mm	KLP-5-B 230V AC	Elbok	1	szt.
7.	Złączki zaciskowe przelotowe 2,5mm2 beżowe	SAK 2,5 EN	Weidmüller	70	szt.
8.	Złączki zaciskowe przelotowe 2,5mm2 PE	EK 2,5/35	Weidmüller	3	szt.
9.	Płyta działowa do sak 2,5mm2	TW SAK2,5	Weidmüller	2	szt.
10.	Tory złączne do złączek SAK 2,5	Q2 SAK2,5	Weidmüller	2	szt.
11.	Oznaczniki do złączek SAK 2,5	DEK 5 FS (1..50)	Weidmüller	70	szt.
12.	Złączka szeregową bezpiecznikowa	ASK 1 EN	Weidmüller	1	szt.
13.	Wkładka bezpiecznikowa topikowa 6,3A	F 6,3A		2	szt.
14.	Trzymacz do złączek	KU-2/35	Pokój	10	szt.
15.	Przewody giętkie LgY0,75mm2 (kolory: czerwona, zielona, biała, szare, żółte, fiolet., czarna, niebieska)	LgY0,75mm2	Hellukabel	1	kpl.
16.	Końcówki tulejkowe z izolacją	HI0.75/8	Ergom	1	Kpl.
17.	Tabliczki opisowe TOB 50x18	50x18 nr 301 002	Barlem	1	szt.
18.	Taśma dwustronna klejąca 50x18	50x18 nr 404 002	Barlem	1	szt.
19.	pozostałe drobne materiały				kpl.

3.5 Przebudowa szafy sterowniczej LAP_NW3 z automatyką od centrali wentylacyjnej NW3 - Hala

Lp.	Specyfikacja materiałów - do układu LAP_NW3	typ	Producent	ilość [szt]	j.m.
I. Automatyka					
1.	Sterownik kompaktowy PLC 22 I/O swobodnie programowalny z komunikacją BACnet/LonTalk	PXC22.D	Siemens	1	szt.
2.	Konwerter cyfrowo-analogowy	CMR-5DI/U	Sensor TECH	1	szt.
3.	Konwerter analogowo-cyfrowy	CMU-Y3DO	Sensor TECH	1	szt.
4.	Czujnik kanałowy temperatury, LG-Ni1000, -50..+80 °C, długość kapilary 0,4 m	QAM2120.040	Siemens	3	szt.

5.	Czujnik temperatury przylgowy, LG-Ni1000, -30..+130 °C	QAD22	Siemens	1	szt.
II.	Osprzęt do szafy				
1.	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy C6A	C60N C6A 1p nr. 24399	Schneider	2	szt.
2.	Przełączniki 4-pol. 24V AC	55-34-8-24-0040	Finder	11	szt.
3.	Przełączniki 4-pol., 230V AC	55-34-8-230-0040	Finder	1	szt.
4.	Gniazda do przełączników 4-pol.	94.04	Finder	12	szt.
5.	Stycznik mocy 3x400V, 9A klasa AC3, cewka 230V	LC1-D09P7	Schneider	1	szt.
6.	Dioda tablicowe niebieska fi5mm	KLP-5-B 230V AC	Elbok	1	szt.
7.	Złączki zaciskowe przelotowe 2,5mm2 beżowe	SAK 2,5 EN	Weidmüller	70	szt.
8.	Złączki zaciskowe przelotowe 2,5mm2 PE	EK 2,5/35	Weidmüller	3	szt.
9.	Płyta działowa do sak 2,5mm2	TW SAK2,5	Weidmüller	2	szt.
10.	Tory złączne do złączek SAK 2,5	Q2 SAK2,5	Weidmüller	2	szt.
11.	Oznaczniki do złączek SAK 2,5	DEK 5 FS (1..50)	Weidmüller	70	szt.
12.	Złączka szeregową bezpiecznikowa	ASK 1 EN	Weidmüller	1	szt.
13.	Wkładka bezpiecznikowa topikowa 6,3A	F 6,3A		2	szt.
14.	Trzymacz do złączek	KU-2/35	Pokój	10	szt.
15.	Przewody giętkie LgY0,75mm2 (kolory: czerwona, zielona, biała, szare, żółte, fiolet., czarna, niebieska)	LgY0,75mm2	Hellukabel	1	kpl.
16.	Końcówki tulejkowe z izolacją	HI0.75/8	Ergom	1	Kpl.
17.	Tabliczki opisowe TOB 50x18	50x18 nr 301 002	Barlem	1	szt.
18.	Taśma dwustronna klejąca 50x18	50x18 nr 404 002	Barlem	1	szt.
19.	pozostałe drobne materiały				kpl.

3.6 Przebudowa szafy sterowniczej LAP_NW2 z automatyką od centrali wentylacyjnej NW2 – Fitness, bieżnia

Lp.	Specyfikacja materiałów - do układu LAP_NW2	typ	Producent	ilość [szt]	j.m.
I.	Automatyka				
1.	Sterownik kompaktowy PLC 22 I/O swobodnie programowalny z komunikacją BACnet/LonTalk	PXC22.D	Siemens	1	szt.
2.	Panel operatora graficzny LCD wersja sieciowa BACnet/LonTalk	PXM20	Siemens	1	szt.
3.	Kabel połączeniowy (panel operatora-sterownik)	PXA-C1	Siemens	1	szt.
4.	Terminator sieci LonWorks topologia magistrali 105 Ohm	RXZ02.1	Siemens	1	szt.
5.	Konwerter cyfrowo-analogowy	CMR-5DI/U	Sensor TECH	1	szt.
6.	Czujnik kanałowy temperatury, LG-Ni1000, -50..+80 °C, długość kapilary 0,4 m	QAM2120.040	Siemens	3	szt.
7.	Czujnik temperatury przylgowy, LG-Ni1000, -30..+130 °C	QAD22	Siemens	1	szt.
8.	Czujnik temperatury zewnętrznej, LG-Ni1000, -- 50..+70 °C	QAC22	Siemens	1	szt.
II.	Osprzęt do szafy				
1.	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy C6A	C60N C6A 1p nr. 24399	Schneider	2	szt.
2.	Przełączniki 4-pol. 24V AC	55-34-8-24-0040	Finder	7	szt.
3.	Przełączniki 4-pol., 230V AC	55-34-8-230-0040	Finder	1	szt.
4.	Gniazda do przełączników 4-pol.	94.04	Finder	8	szt.
5.	Stycznik mocy 3x400V, 9A klasa AC3, cewka 230V	LC1-D09P7	Schneider	1	szt.
6.	Dioda tablicowe niebieska fi5mm	KLP-5-B 230V AC	Elbok	1	szt.
7.	Złączki zaciskowe przelotowe 2,5mm2 beżowe	SAK 2,5 EN	Weidmüller	70	szt.
8.	Złączki zaciskowe przelotowe 2,5mm2 PE	EK 2,5/35	Weidmüller	3	szt.
9.	Płyta działowa do sak 2,5mm2	TW SAK2,5	Weidmüller	2	szt.
10.	Tory złączne do złączek SAK 2,5	Q2 SAK2,5	Weidmüller	2	szt.

11.	Oznaczniki do złączek SAK 2,5	DEK 5 FS (1..50)	Weidmüller	70	szt.
12.	Złączka szeregową bezpiecznikowa	ASK 1 EN	Weidmüller	1	szt.
13.	Wkładka bezpiecznikowa topikowa 6,3A	F 6,3A		2	szt.
14.	Trzymacz do złączek	KU-2/35	Pokój	10	szt.
15.	Przewody giętkie LgY0,75mm2 (kolory: czerwona, zielona, białe, szare, żółte, fiolet., czarna, niebieska)	LgY0,75mm2	Hellukabel	1	kpl.
16.	Końcówki tulejkowe z izolacją	HI0.75/8	Ergom	1	Kpl.
17.	Tabliczki opisowe TOB 50x18	50x18 nr 301 002	Barlem	1	szt.
18.	Taśma dwustronna klejąca 50x18	50x18 nr 404 002	Barlem	1	szt.
19.	pozostałe drobne materiały				kpl.

3.7 Przebudowa szafy sterowniczej LAP_NW4 z automatyką od centrali wentylacyjnej NW4 - biura

Lp.	Specyfikacja materiałów - do układu LAP_NW4	typ	Producent	ilość [szt]	j.m.
I. Automatyka					
1.	Sterownik kompaktowy PLC 22 I/O swobodnie programowalny z komunikacją BACnet/LonTalk	PXC22.D	Siemens	1	szt.
2.	Panel operatora graficzny LCD wersja sieciowa BACnet/LonTalk	PXM20	Siemens	1	szt.
3.	Kabel połączeniowy (panel operatora-sterownik)	PXA-C1	Siemens	1	szt.
4.	Terminator sieci LonWorks topologia magistrali 105 Ohm	RXZ02.1	Siemens	1	szt.
5.	Konwerter cyfrowo-analogowy	CMR-5DI/U	Sensor TECH	1	szt.
6.	Sterownik systemowy do integracji urządzeń 3-ich	PXC00-U	Siemens	1	szt.
7.	Moduł rozszerzeń z komunikacją BACnet/Ethernet/IP oraz funkcją serwera WEB (graficzny)	PXA30-W2	Siemens	1	szt.
8.	Czujnik kanałowy temperatury, LG-Ni1000, -50..+80 °C, długość kapilary 0,4 m	QAM2120.040	Siemens	3	szt.
9.	Czujnik temperatury przylgowy, LG-Ni1000, -30..+130 °C	QAD22	Siemens	1	szt.
10.	Czujnik temperatury zewnętrznej, LG-Ni1000, --50..+70 °C	QAC22	Siemens	1	szt.
II. Osprzęt do szafy					
1.	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy C6A	C60N C6A 1p nr. 24399	Schneider	2	szt.
2.	Przełączniki 4-pol. 24V AC	55-34-8-24-0040	Finder	7	szt.
3.	Przełączniki 4-pol., 230V AC	55-34-8-230-0040	Finder	1	szt.
4.	Gniazda do przełączników 4-pol.	94.04	Finder	8	szt.
5.	Stycznik mocy 3x400V, 9A klasa AC3, cewka 230V	LC1-D09P7	Schneider	1	szt.
6.	Dioda tablicowe niebieska fi5mm	KLP-5-B 230V AC	Elbok	1	szt.
7.	Złączki zaciskowe przelotowe 2,5mm2 beżowe	SAK 2,5 EN	Weidmüller	70	szt.
8.	Złączki zaciskowe przelotowe 2,5mm2 PE	EK 2,5/35	Weidmüller	3	szt.
9.	Płyta działowa do sak 2,5mm2	TW SAK2,5	Weidmüller	2	szt.
10.	Tory złączne do złączek SAK 2,5	Q2 SAK2,5	Weidmüller	2	szt.
11.	Oznaczniki do złączek SAK 2,5	DEK 5 FS (1..50)	Weidmüller	70	szt.
12.	Złączka szeregową bezpiecznikowa	ASK 1 EN	Weidmüller	1	szt.
13.	Wkładka bezpiecznikowa topikowa 6,3A	F 6,3A		2	szt.
14.	Trzymacz do złączek	KU-2/35	Pokój	10	szt.
15.	Przewody giętkie LgY0,75mm2 (kolory: czerwona, zielona, białe, szare, żółte, fiolet., czarna, niebieska)	LgY0,75mm2	Hellukabel	1	kpl.
16.	Końcówki tulejkowe z izolacją	HI0.75/8	Ergom	1	Kpl.
17.	Tabliczki opisowe TOB 50x18	50x18 nr 301 002	Barlem	1	szt.
18.	Taśma dwustronna klejąca 50x18	50x18 nr 404 002	Barlem	1	szt.
19.	pozostałe drobne materiały				kpl.

3.8 Przebudowa szafy sterowniczej kotłowni - SZS

Lp.	Specyfikacja materiałów - przebudowa szafy sterowniczej kotłowni SZS	typ	Producent	ilość [szt]	j.m.
I.	Osprzęt do szafy				
1.	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy 3 modułowy, C10A	S303 C10	Legrand	1	szt.
2.	Stycznik mocy 3x400V, 9A klasa AC3, cewka 230V	LC1-D09P7	Schneider	1	szt.
3.	Dioda tablicowa zielona fi22mm, 230VAC	CL-523G	ABB	1	szt.
4.	Przełącznik piórkowy 3-poł, 2 - bieg	XB7-ED33P	Schneider	1	szt.
5.	Złączki zaciskowe przelotowe 4 mm ² beżowe	SAK 4 EN	Weidmüller	5	szt.
6.	Złączki zaciskowe przelotowe 4mm ² PE	EK 4/35	Weidmüller	1	szt.
7.	Płyta działowa do złączek 4mm ²	TW SAK4	Weidmüller	2	szt.
8.	Oznaczniki do złączek SAK 4	DEK 5 FS (1..50)	Weidmüller	1	kpl.
9.	Trzymacz do złączek	KU-2/35	Pokój	2	szt.
10.	Przewody giętkie LgY0,75mm ² (kolory: czarna, niebieska)	LgY0,75mm ²	Hellukabel	1	kpl.
11.	Przewody giętkie LgY2,5 mm ² (kolory: czarna)	LgY2,5mm ²	Hellukabel	1	kpl.
12.	Końcówki tulejkowe z izolacją	HI0.75/8	Ergom	1	kpl.
13.	Końcówki tulejkowe z izolacją	HI2.5/8	Ergom	1	kpl.
14.	Tabliczki opisowe TOB 50x18	50x18 nr 301 002	Barlem	2	szt.
15.	Taśma dwustronna klejąca 50x18	50x18 nr 404 002	Barlem	2	szt.
16.	pozostałe drobne materiały				kpl.

3.9 Materiały instalacyjne

I.p.	Materiały instalacyjne	typ	Producent	ilość	j.m.
1.	Rury winidurkowe elektroinstalacyjne białe	RL18	Elektroplast	175	mb.
2.	Uchwyty do rur	do RL18	Elektroplast	175	szt.
3.	Złączki do rur	ZCL18	Elektroplast	60	szt.
4.	Rura karbowana szara giętka	PCV fi19/13,5	Elektroplast	50	mb.
5.	Przewód kabelkowy	YDYżo 4x1,5 mm ²	Telefonika	22	mb.
6.	Przewód sterowniczy	OZ-500 2x0,75mm ²	Hellukabel	36	mb.
7.	Przewód do komunikacji LON	BELDEN 8471 2xAWG16	BEDLEN	190	mb.
8.	Przewód UTP 4x2x0.5 kat. 5e	UTP 4x2x0.5	BITNER	20	mb.
9.	Wtyki RJ45 z osłoną	RJ45+osłona	dowolny	2	szt.
10.	Konstrukcje wsporcze	WSS100	BAKS	4	kpl.
11.	Pręty gwintowane 2mb	PG8/2m	BAKS	4	kpl.
12.	materiały pomocnicze typu kołki rozporowe, śruby, nakrętki, podkładki			1	kg

4 Rysunki

- 4.1 Rys. nr **IA-1** (Arkusze 0..16) – Szafa automatyki centrali wentylacyjnej LAP_NW1a
- 4.2 Rys. nr **IA-2** (Arkusze 0..16) – Szafa automatyki centrali wentylacyjnej LAP_NW1b
- 4.3 Rys. nr **IA-3** (Arkusze 0..16) – Szafa automatyki centrali wentylacyjnej LAP_NW1c
- 4.4 Rys. nr **IA-4** (Arkusze 0..16) – Szafa automatyki centrali wentylacyjnej LAP_NW1d
- 4.5 Rys. nr **IA-5** (Arkusze 0..14) – Szafa automatyki centrali wentylacyjnej LAP_NW3
- 4.6 Rys. nr **IA-6** (Arkusze 0..14) – Szafa automatyki centrali wentylacyjnej LAP_NW2
- 4.7 Rys. nr **IA-7** (Arkusze 0..14) – Szafa automatyki centrali wentylacyjnej LAP_NW4
- 4.8 Rys. nr **IA-8** – Schemat blokowy systemu automatyki
- 4.9 Rys. nr **IA-9** (Arkusze 0..4) – Rozbudowa szafy sterowniczej kotłowni SZS

- 4.10 Rys. nr **IA-10** - Rzut instalacji w kotłowni

- 4.11 Rys. nr **IA-11** - Rzut instalacji sieci komunikacyjnej BACnet

5 Załączniki

- 5.1 Karta katalogowa – Sterownik PXC22.D
- 5.2 Karta katalogowa – Sterownik PXC00.U
- 5.3 Karta katalogowa – Moduł WEB
- 5.4 Karta katalogowa – Panel Użytkownika PXM20
- 5.5 Karta katalogowa – Konwerter analogowo-cyfrowy CMU-Y3DO
- 5.6 Karta katalogowa – Konwerter cyfrowo-analogowy CMR-5DI_U
- 5.7 Karta katalogowa – Kanałowe czujniki temp QAM2120
- 5.8 Karta katalogowa – Czujnik temp przylgowy QAD22
- 5.9 Karta katalogowa – Czujnik temp zewn.QAC22