

ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

I CZĘŚĆ OPISOWA:

Spis treści:

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	3
3. ZESTAWIENIE MOCY ELEKTRYCZNEJ WĘZŁA	3
4. OPIS TECHNICZNY	3
4.1. Charakterystyka ogólna układu AKPiA.....	3
4.2. Zasilanie elektryczne.....	4
4.3. Szafa SP - zasilanie urządzeń technologicznych.....	4
4.4. Szafa SA - zasilanie urządzeń technologicznych węzła, obwody AKPiA.....	4
4.5. Ochrona przeciwporażeniowa i połączenia wyrównawcze.....	5
4.6. Układanie przewodów.....	5
4.7. Wytyczne do projektu zasilania elektrycznego.....	5

II TABELE I ZESTAWIENIA:

ZESTAWIENIE 1: Zestawienie sygnałów.

ZESTAWIENIE 2: Bilans mocy i dobór przewodów.

ZESTAWIENIE 3: Zestawienie materiałów.

III RYSUNKI:

- ⇒ Rysunek 1 Szafa SP. Zasilanie urządzeń technologicznych.
- ⇒ Rysunek 2 Szafa SP. Sterowanie pompami oraz przetwornicą częstotliwości FC1.
- ⇒ Rysunek 3 Szafa SP. Listwa zaciskowa.
- ⇒ Rysunek 4 Szafa SA. Zasilanie i sterowanie urządzeń elektrycznych S1.
- ⇒ Rysunek 5 Szafa SA. Listwy zaciskowe.
- ⇒ Rysunek 6 Szafa SP i SA. Widok.

CZĘŚĆ OPISOWA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- projekt technologiczny,
- dokumentacja techniczna zastosowanej aparatury AKPiA i elementów współpracujących,
- aktualnie obowiązujące przepisy, normy i wytyczne projektowania dotyczące instalacji elektrycznych.

2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji elektrycznych dla potrzeb zasilania urządzeń wykonawczych węzła grzewczego i obwodów AKPiA dla obiektów MZK przy ul. Długiej w B-B.

W skład dokumentacji projektowej wchodzi:

- dobór kabla zasilającego z lokalnej rozdzielnicy (wytyczne do projektu zasilania elektrycznego)
- zasilanie elektryczne i sterowanie wszystkich urządzeń technologicznych,
- lokalne połączenia wyrównawcze wytyczne połączenia z systemem połączeń wyrównawczych w obiekcie (do projektu zasilania elektrycznego)

3. ZESTAWIENIE MOCY ELEKTRYCZNEJ WĘZŁA

Bilans mocy dla rozdzielnicy SP przedstawiono w ZESTAWIENIU 2, wraz z doбором przewodów.

<i>Moc elektryczna zainstalowana:</i>	<i>7,65 kW</i>
<i>Moc elektryczna szczytowa:</i>	<i>5 kW</i>
<i>Prąd szczytowy:</i>	<i>9,1 A</i>

4. OPIS TECHNICZNY

4.1. Charakterystyka ogólna układu AKPiA

Układ regulacji i sterowania został oparty o sterownik Schneider TM172 który steruje obiegami c.o., uzupełnianie oraz cwu.

Pompy P1, P2 zasilane są za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości FC1.

Układ regulacji co utrzymuje zadaną różnicę ciśnień w instalacji.

Szczegółowe algorytmy sterowania i regulacji opisane są w projekcie technologicznym str 12 – pkt 6 „Wytyczne do projektu automatyki i instalacji elektrycznych.”

W szafie SA zabudowano ochronnik przeciwprzepięciowy linii transmisji danych O2 na wejściach komunikacyjnym sterowników, pozwalający na bezpośrednie podłączenie układu do systemu monitorowania węzłów cieplnych P.K. Therma. W/w rozwiązanie daje możliwość

bezpośredniego podłączenia układu do kabla transmisyjnego układanego wzdłuż nowoprojektowanego rurociągu sieci ciepłej. W przypadku zmiany koncepcji, układ można doposażyć w odpowiednie urządzenia umożliwiające przekaz danych za pośrednictwem sieci telefonicznej, radia lub innego dostępnego medium.

Napięcie w obwodach sterowania i regulacji w szafie SP: 24 VAC, SA: 24 VDC, 24 VAC.

Przetwornice częstotliwości FC1 przewidziano do zabudowy obok szaf SA, SP.

4.2. Zasilanie elektryczne

Główne obwody elektryczne zasilane są z części zasilającej szafy SP. Szafę SP zasilić napięciem 400V/230V a SA 230V. Rozdzielnice wyposażono w wyłącznik główny (WG1 SP oraz WG2 SA) z napędem ręcznym dostępnym z zewnątrz (z boku szafy).

Ponadto w szafie SA zabudowano transformator 24 VAC i zasilacze 24 VDC, które służą do zasilania obwodów sterowania i AKPiA.

Szafę SP zasilić kablem YKXS 5x 4 mm² z lokalnej rozdzielnicy obiektu (wg. oddzielnego projektu instalacji elektrycznych).

Szafa SA również zasilana jest z lokalnej rozdzielnicy obiektu przewodem 3x2,5mm². Przewód zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym typu B16 S301.

4.3. Szafa SP - zasilanie urządzeń technologicznych

Urządzenia technologiczne z napędem elektrycznym 400/230 V zasilane są z pól rozdzielnic 3x 400/230 V (Listwy X0...X7 oraz Listwy FC...) zabudowanej w szafie SP (wisząca, izolacyjna), wyposażonych w stosowną aparaturę łączeniową i zabezpieczającą.

Do zasilania pomp P1, P2 zastosowano Falownice Vacon 100 flow (wersja aplikacji wielopompowa) do płynnej regulacji częstotliwości zasilania pomp oraz cyklicznego przełączania pozwalającego na równomierne zużycie pomp. Przetwornice częstotliwości montowane zostaną na zewnątrz szafy, należy je zasilić przewodem o przekroju 2,5mm² poprzez Listwę FC1 (zasilanie przetwornicy), FC1' (zasilanie pomp- odpływ z falownicy).

Falownice sterują załączaniem i wyłączaniem pompy oraz napięciem zasilania (poziom i częstotliwość). Nastawy parametrów pracy – z pulpitu operatorskiego Falownicy.

Na elewacji szafy umieszczono przełączniki trybu pracy poszczególnych urządzeń. Dla pomp P1 oraz P2 przewidziano przełącznik wyboru pracy pomp (Automatyka, Wyłącz, Załącz).

Z szafy SP zasilane i sterowane są pompy: uzupełniające, cyrkulacyjna, ładująca oraz zawór uzupełniający. Na elewacji szafy SP zabudowane są przełączniki do sterowania w/w urządzeniami w trybie: (Automatyka, Wyłącz, Załącz). Na elewacji rozdzielnic SP znajdują się również kontrolki informujące o stanie pracy napędów pomp oraz zaworu uzupełniającego.

4.4. Szafa SA - zasilanie urządzeń technologicznych węzła, obwody AKPiA

Napięcie obwodów sterowniczych oraz pomiarowych 24VAC i 24VDC.

Z szafy SA. zasilane oraz sterowane są zawory regulacyjne Rco oraz Rcw.

Wszystkie funkcje regulacyjno sterownicze zrealizowano w oparciu o zabudowane w szafie SA sterowniki programowalne TM172 firmy Schneider, komunikujący się z czujnikami pomiarowymi i aparaturą wykonawczą za pośrednictwem odpowiednich listew zaciskowych.

Sterownik wymaga w fazie wykonawstwa wgrania programu opracowanego zgodnie z algorytmem zawartym w projekcie technologicznym.

4.5. Ochrona przeciwporażeniowa i połączenia wyrównawcze

Systemem dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej w obiekcie jest **samoczynne wyłączenie zasilania**.

W pomieszczeniu węzła ciepłego należy wykonać Lokalną Szynę Uziemiającą (LSU) i połączyć ją z Główną Szyną Uziemiającą obiektu lub bezpośrednio do istniejącego uziomu ochrony odgromowej obiektu

Do LSU należy połączyć:

- ♦ rurociągi i inne metalowe urządzenia zasilające instalacje wewnętrzne obiektu, wyprowadzane na zewnątrz pomieszczenia węzła
- ♦ metalowe elementów konstrukcyjne pomieszczenia

Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem miedzianym w izolacji żółtozielonej min. 10 mm² lub/i taśmą FeZn 20x3 mm odpowiednio oznakowaną.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary skuteczności zastosowanej dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej potwierdzone protokołem pomiarów.

Dodatkowo, Obudowy napędów pomp P1, P2 objąć połączeniami wyrównawczymi miejscowymi (PWM), połączenia wykonać przewodem o przekroju min. 6mm² Cu.

4.6. Układanie przewodów

Przewody instalacji elektrycznych AKPiA układać w korytkach i rurkach instalacyjnych, oraz z wykorzystaniem istniejących elementów konstrukcyjnych węzła. Podejścia do urządzeń chronić w rurkach osłonowych do wysokości 2 m nad posadzką.

Linie czujnika temperatury zewnętrznej wykonać w rurkach instalacyjnych.

4.7. Wytyczne do projektu zasilania elektrycznego

- Szafę SP zasilić kablem minimum YKXS 5x 4mm²
- Lokalną Szynę uziemiającą połączyć z układem wyrównania potencjałów zastosowanym w obiekcie.
- W rozdzielnicy głównej obiektu zastosować urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej stopnia 1 i 2 (B i C) np. ochronnik przeciwprzepięciowy V 25-B+C/3 + NPE, firmy OBO Bettermann.

Sterownik**Schneider TM 172
TM172PDG42R****S1
CO + CW + UZ**Oznaczenia zacisków
sterownika (konfiguracja)Oznac. wg
schematu
technologiczn.Oznac.
funkcjonalne

Opis

Wejścia

analogowe konfigurowalne	AI1 (PT1000)	TT/zew	Tzew	T zewnętrzna
	AI2 (PT1000)	TT/zas	Tzas	T zasilania wody instalacyjnej
	AI3 (PT1000)	TT/lad	Tlad	T ładowania układu ciepłej wody
	AI4 (PT1000)	TT/odb	Todb	T ciepłej wody do odbiorców
	AI5 (PT1000)	TT/zb	Tzb	T zasobnika ciepłej wody
	AI6 (PT1000)			
	AI7 (0-10V)	PT/zas	Pzas	P zasilania wody w instalacji
	AI8 (0-10V)	PT/pow	Ppow	P powrotu wody w instalacji
	AI9 (0-10V)	PT/zw	Pzw	P wodociągu
	AI10 (0-10V)	PT/zu	Pzu	P wody w zbiorniku uzupełniania
	AI11 (0-10V)			
	AI12 (0-10V)		FC1	częstotliwość wyjściowa FC1
cyfrowe	DI1	P1	K1z	kontrola stanów P1, styki pom. stycznika
	DI2	P2	K2z	kontrola styków P2, styki pom. stycznika
	DI3	PL	KLz	kontrola stanów PL, styki pom. stycznika
	DI4	PC	KCz	kontrola styków PC, styki pom. stycznika
	DI5	PUS	KPU1z	kontrola stanu pracy pompy uzupełniającej 1
	DI6	PUS	KPU2z	kontrola stanu pracy pompy uzupełniającej 2
	DI7	ZEM	KZEMz	kontrola stanu pracy zaworu elektromagnetycznego
	DI8			
	DI9			
	DI10			
	DI11			
	DI12		FC1/RO3	stan pracy przetwornicy częstotliwości FC1

Wyjścia

analogowe konfiguro	AO1 (0-10V)	Rco	Rco	sterowanie zaworem regulacyjnym obiegu co
	AO2 (0-10V)	Rcw	Rcw	sterowanie zaworem Rcw obiegu cw
	AO3		FC1	sterowanie częstotliwością wyjściową FC1
	AO4			
	AO5			
	AO6			
cyfrowe	DO1		KZP-->FC1	sterowanie - sygnał zał/wył FC1 (zespołu pomp)
	DO2		KPL-->PL	sterowanie PL, cewka stycznika KL
	DO3		KPC-->PC	sterowanie PC, cewka stycznika KC
	DO4		KPU1-->PU1	sterowanie PU1, cewka stycznika KPU1
	DO5		KPU2-->PU2	sterowanie PU2, cewka stycznika KPU2
	DO6		KZEM-->ZEM	sterowanie ZEM, cewka stycznika KZEM
	DO7			
	DO8			
	DO9			
	DO10			
	DO11			
	DO12			

Węzeł cieplny
dla obiektów MZK
przy ul. Długiej
w Bielsku-Białej

Zestawienie 1:
Zestawienie sygnałów

Zestawienie materiałów AKP i A - szafa SP:

L,p	Oznaczenie	Nazwa i opis	Jednos tka miery	Ilość	Dystrybutor lub producent	Uwagi
1	WG1	Rozłącznik 63A, 4G63-10-U-S10-R212	szt	1	APATOR	
2	FC1	Przetwornica częstotliwości Vacon 100 FLOW 3kW 8A 500V VACON100-3L-0008-5-FLOW IP54	szt	1	Vacon	
3	O1	Ogranicznik przepięć B+C dla linii 3f+N (4 torowy) 4P 12.5kA 280V V50-4-280	szt	1	OBO	
4	FFC1	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy, S303 C10	szt	1	Legrand	
5	FL	Wyłącznik nadprądowy, S 302 B6	szt	1	Legrand	nr ref 403383
6		zestyk pomocniczy do wyłączników s302 B6	szt	2	Legrand	
7	FS1, FPT, FZEM	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy, S301 B6	szt	3	Legrand	
8	FM1, FM2	Wyłącznik silnikowy, M 250 1r/1z 10 (zakr. 6.3..10 A)	szt	2	Legrand	
9	FMU1, FMU2, FMC	Wyłącznik silnikowy, M 250 1r/1z 1.6 (zakr. 1..1.6 A)	szt	3	Legrand	
10	K1, K2, K1.1, K2.1	Stycznik 3-biegowy zwierne (AC3 - 3kW; cewka 24V AC), TeSys LC1K0910B7	szt	4	Schneider	
11	K1z, K2z, K1.1z, K2.1z	Zestyk pomocniczy do w/w styczników	szt	4	Schneider	
12	KPU1, KPU2, KL, KC	Stycznik 3-biegowy zwierne (AC3 - 2.2kW; cewka 24V AC), TeSys K LC1K0610B7	szt	4	Schneider	
13	PT1, PT2	Przełącznik rezystancyjny CR-810	szt	2	F&F Pabianice	
14	TR1	Transformator bezpieczeństwa,PSS 50, 230/24V 50Hz, 50 VA	szt	1	Breve-Tufvassons	
15	KZEM, KZP	Przełącznik miniaturowy, cewka 24VAC, R4M-2012-23-5024 z porstawą GZ4	kpl	3	relpol	
16	PZP	Łącznik krzywkowy (wg diagramu na schemacie), 4G 10 - 90 - U - R014	szt	1	Apator	
17	PP1, PP2	Łączniki krzywkowe, 2-bieg, z poz. 0, wg. diagramu, 4G10-52	szt	2	Apator	
18	PPC, PPL, PZEM, PPU1, PPU2	Łącznik krzywkowy (wg diagramu na schemacie), 4G 10 - 51 - U - R014	szt	5	Apator	
19	H1, H2, HPU1, HPU2, HPL, HPC, HZEM	Kontrolki LED , zasilanie 24V, zielone, KLU-G-20-5	szt	7	ELBOK	
20	H1.1, H2.1	Kontrolki LED , zasilanie 24V , pomarańczowe, KLU-O-20-5	szt	2	ELBOK	
21	Listwa Y:	zaciski 3-poziomowe z własnymi zaciskami uziemiającymi,ZG-G4 PE/L/L	szt	45	Pokój	
22		plytka skrajna,ZG-G PE/L/L	szt	4	Pokój	
23	Listwa X0: L..	Zacisk pojedynczy 6mm2, ZUG-G6 11-010-7	szt	3	Pokój	
24	Listwa X0: N	Zacisk pojedynczy 6mm2 niebieski,ZUG-G6 11-010-6	szt	1	Pokój	
25	Listwa X0: PE	Zacisk ochronny 4mm2,ZUO-6	szt	2	Pokój	
26	Listwa X1..X7: L..	Zacisk pojedynczy 4mm2, ZUG-G4 11-010-7	szt	17	Pokój	
27	Listwa X1..X7: N	Zacisk pojedynczy 4mm2 niebieski,ZUG-G4 11-010-6	szt	2	Pokój	
28	Listwa X1..X7: PE	Zacisk ochronny 6mm2,ZUO-4	szt	8	Pokój	
29		trzymacz,KU-1/35	szt	8	Pokój	
30	Listwa FC...	Zacisk pojedynczy 4mm2, ZUG-G4 11-010-7	szt	12	Pokój	
31	Listwa RS485:	zaciski nożykowe rozłącznikamiem, MTK, 400V 2,5mm2	szt	4	Phoenix Contact	
32	SP	Szafa z tworzywa Thalassa, 847x847x300 + płyta montażowa	szt	1	Sarel	
		Zacisk pojedynczy 10mm2, ZUG-G10 11-010-7	szt	6	Pokój	
		Zacisk pojedynczy 10mm2 niebieski,ZUG-G10 11-010-6	szt	2	Pokój	

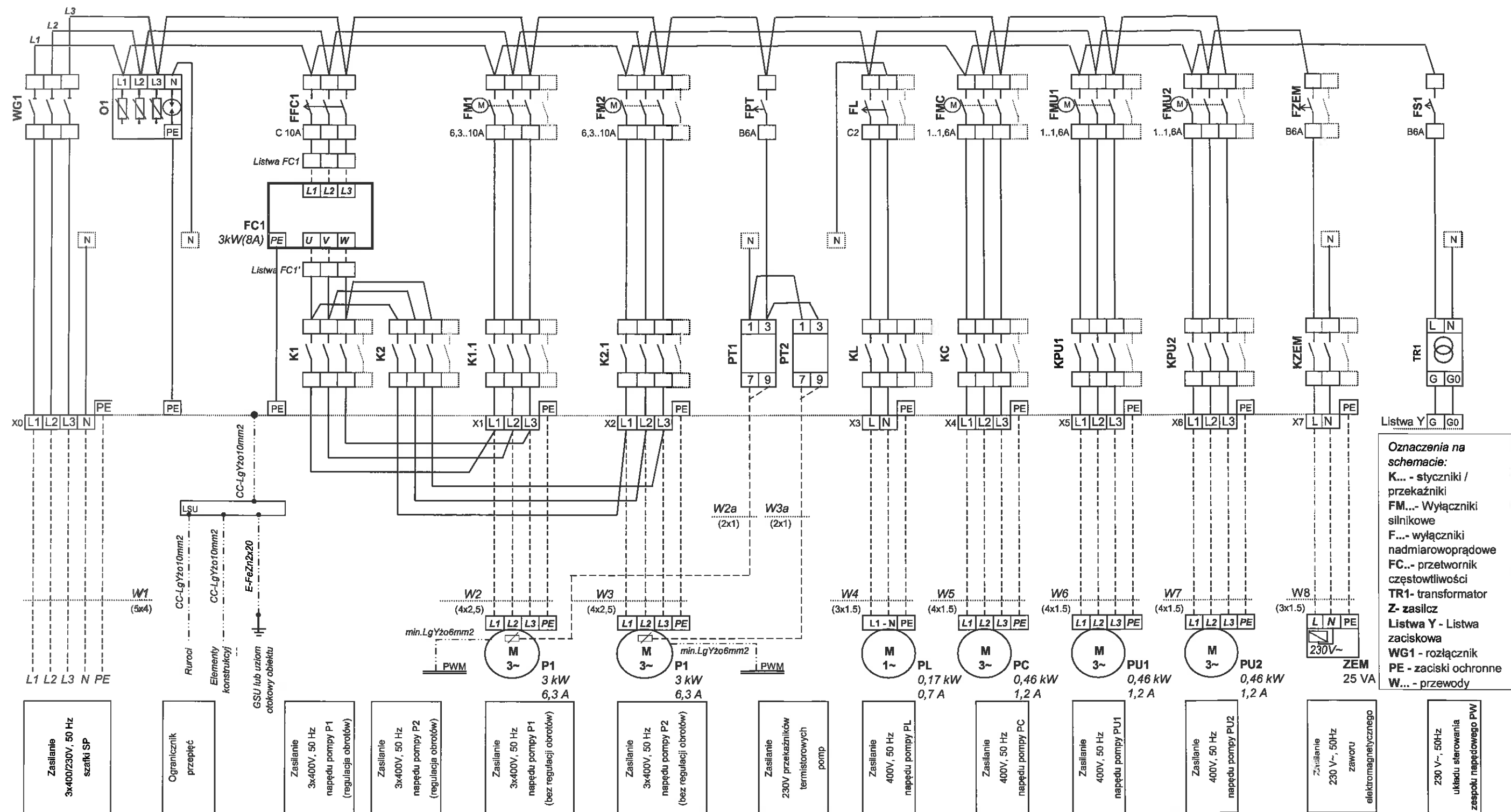
37	WG2	Wyłącznik żółto-czerwony, funkcja 0-1, 3P, 25A, na szynę	szt	1	AEP	BS25/G1610LK
38	FS2, FG	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy, S301 B6	szt	2	Legrand	
39	TR2	Transformator bezpieczeństwa,PSS 50, 230/24V 50Hz, 50 VA	szt	1	Breve-Tufvassons	
40	R	Repeater/powielacz RS485,RO 485 , RO485b(d)	szt	1	Horacy	
41	S1	Sterownik firmy Schneider TM172PDG42R, z wyświetlaczem, portem USB	szt	1	Doretech	
42	O2	Ochronnik do linii RS485 HRS-11	szt	1	Halo Radio Serwis	
43	Z	Zasilacz stabilizowany 24VAC/24VDC 800mA w obudowie 2-modułowy	szt	1	Halo-Radio	
44	G	Gniazdo na szynę16A 2P+Z 1-fazowe	szt	1	Legrand	
45	Listwa Y:	zaciski 3-poziomowe z własnymi zaciskami uziemiającymi,ZG-G4 PE/L/L	szt	60	Pokój	
46		plytka skrajna,ZG-G PE/L/L	szt	6	Pokój	
47	Listwa X0: L1	Zacisk pojedynczy 4mm2, ZUG-G4 11-010-7	szt	1	Pokój	
48	Listwa X0: N	Zacisk pojedynczy 4mm2 niebieski,ZUG-G4 11-010-6	szt	1	Pokój	
49	Listwa X0: PE	Zacisk ochronny 4mm2,ZUO-4	szt	2	Pokój	
50		trzymacz,KU-1/35	szt	10	Pokój	
	Listwa RS485:	zaciski nożykowe rozłącznikamiem, MTK, 400V 2,5mm2	szt	4	Phoenix Contact	
	SA	Rozdzielnica modułowa 4x18, IP65, z listwami zaciskowymi N, PE	szt	1	ELEKTROPLAST	

Zestawienie przewodów:

W1	YKXS 5x4
W2	2YBLGY- J 4x2,5mm2
W2a, 3a	LYCY 2x1mm2
W4..7	YL2x0 4x1,5mm2
W6, W21	YL2x0 3x1,5mm2
W9	YL2x0 3x2,5mm2
W10..14	LYCY 2x0,75mm2
W15..21, 22	LYCY 4x0,75mm2
W23	LYCY 20 x 0,75 mm2

Węzeł cieplny dlaobiektów MZK przy ul. Długiej w Bielsku-Białej

Zestawienie 3: Zestawienie materiałów



W pomieszczeniu węzła wykonać połączenia wyrównawcze, polegające na połączeniu ze sobą za pośrednictwem Lokalnej Szyny Wyrównawczej (LSU):

- zacisku PE szafy
- rur i innych metalowych urządzeń zasilających instalację wewnętrzne pomieszczenia węzła
- metalowych elementów konstrukcyjnych

Elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz budynku powinny być połączone połączeniami wyrównawczymi, możliwie jak najbliżej miejsca wprowadzenia ich do budynku.

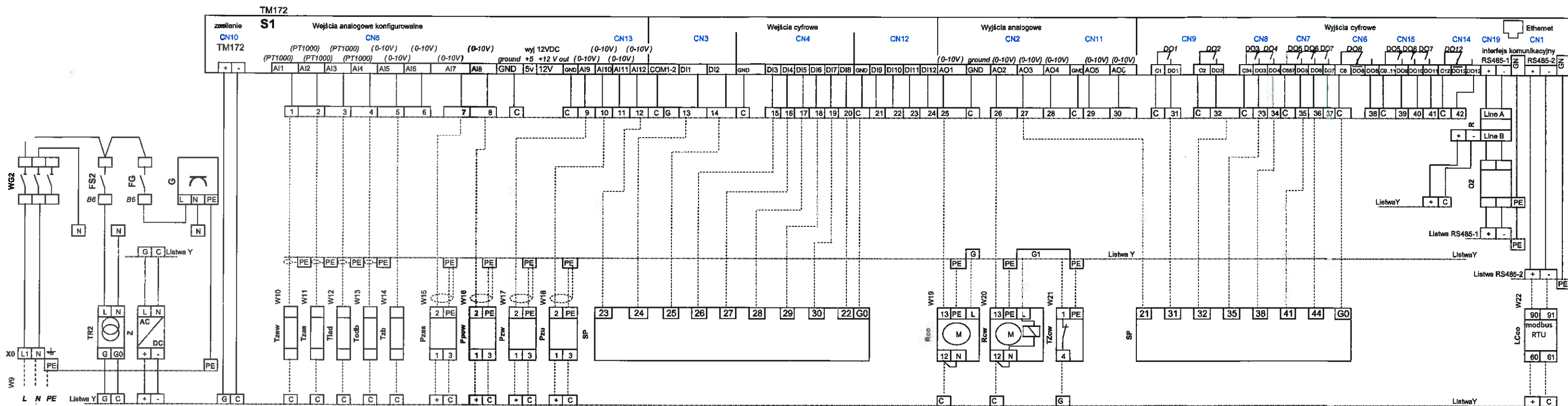
Połączenia wyrównawcze wykonać z przewodu o przekroju min. 10mm² Cu.

Lokalną Szynę Wyrównawczą pomieszczenia węzła połączyć z Główną Szyną Uziemiającą obiektu lub uziomem zgodnie z projektem instalacji elektrycznych obiektu.

Obudowy napędów pomp obiegowych (P1, P2) objąć połączeniami wyrównawczymi miejscowymi (PWM), połączenia wykonać przewodem o przekroju min. 6mm² Cu.

Węzeł cieplny dla obiektów MZK przy ul. Długiej w Bielsku-Białej

[illegible]



Zasilanie główne 230V, 50 Hz szafa SA

Zasilanie 24 V, AC DC układu automatycznej regulacji i sterowania
Gniazdo serwisowe
Zasilanie TM172 S1

POMIARY: - T zewnętrzna - T zasilania wody instalacyjnej - T ładowania ciepłej wody - T ciepłej wody do odbiorców - T ciepłej wody w zasobniku - P zasilania wody instalacyjnej - P powrotu wody instalacyjnej - P wodociągu - P wody w zbiorniku uzupełniania - częstotliwość wyjściowa FC1	Kontrola stanu pracy: - pompy P1 - pompy P2 - pompy ładujące PL - pompy cyrkulacyjnej PC - pompy uzupełniającej PU1 - pompy uzupełniającej PU2 - zaworu elektromagnetycznego - awarii przetwornicy FC1
---	---

Stworzenie zaworem regulacyjnym temperatury obiegu c.o.	Stworzenie zaworu regulacyjnego temperatury obiegu c.w.	Zabezpieczenie przed za wysoką temperaturą w obiegu c.w.	Stworzenie częstotliwości wyjściowej FC1	Stworzenie: - zasilny FC1 - zespół pomp P1, P2 - pompy ładujące PL - pompy cyrkulacyjnej PC - pompy uzupełniającej PU1 - pompy uzupełniającej PU2 - zaworem uzupełniającym ZEM
--	--	--	--	--

*Interfejs komunikacyjny dla SCADA	**Interfejs komunikacyjny dla licznika / liczników ciepła
--	---

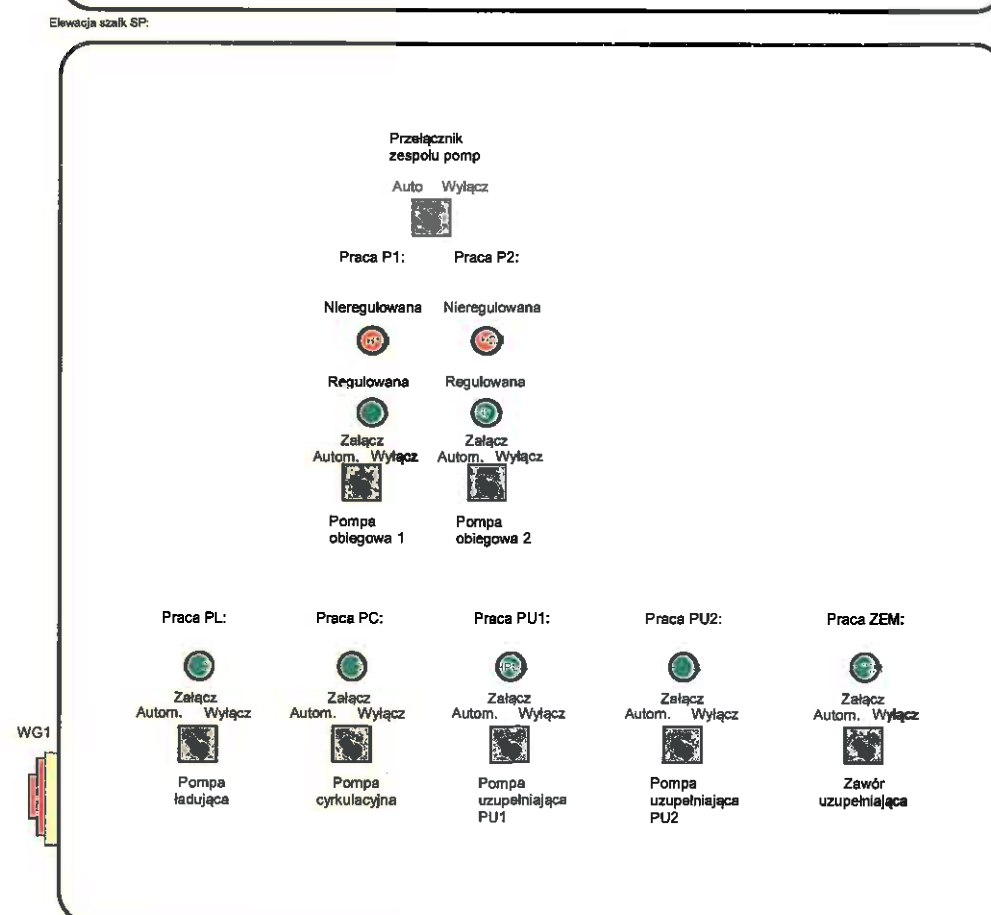
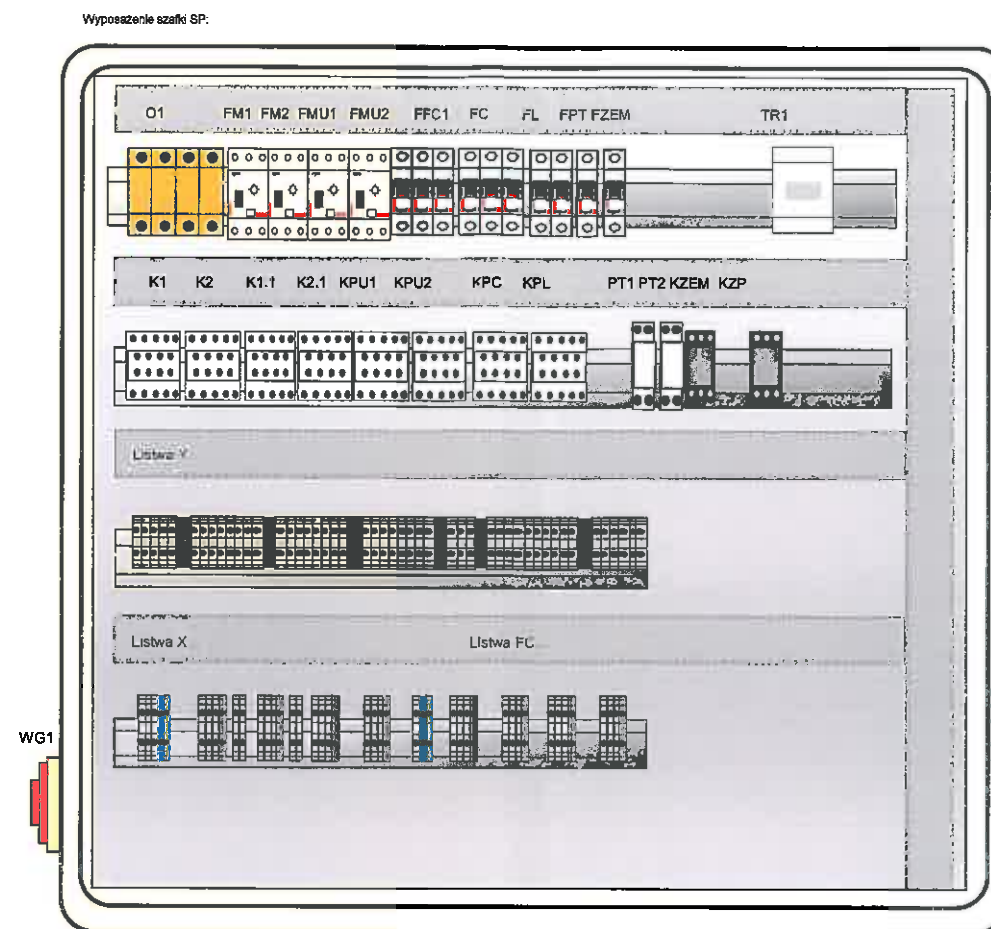
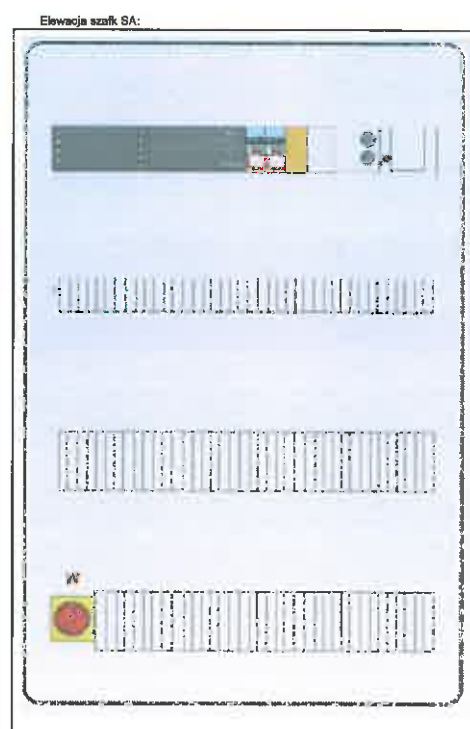
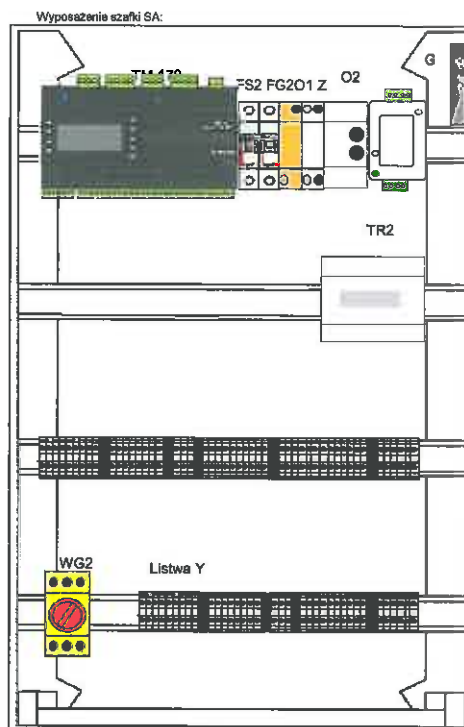
* Połączenie poprzez interfejs komunikacyjny RS485 lub Ethernet w zależności od możliwości technicznych obiektu
 ** Podłączenie do licznika SHARKY 775 po doposażeniu licznika w przystawkę SH775

Węzeł cieplny
 dla obiektów MZK
 przy ul. Długiej
 w Bielsku-Białej

2	LC60/90 + S1/CN1/ +	LC60/91 + S1/CN1/ -
1	O2 + S1/CN1/9/ +	O2 + S1/CN1/9/ -

**** Podłączenie do licznika SHARKY 775 po doposażeniu licznika w odpowiednią przystawkę komunikacyjną**

Listwy RS485



Wzrost ciepły
dla obiektów MZK
przy ul. Długiej
w Bielsku-Białej

Zasilanie elektryczne
Układ zasilic z lokalnej rozdzielnicy 40230V
wyposażonej w wyłącznik główny zasilania.
Pole zasilające wyposażyć w wyłącznik
różnicowoprądowy P 312 B-16-30-A
Ułożony na stałe przewód zasilający podłączyć d
zacisków X0 w szafce SA, opisanych L1,N,PE.



Ochrona przeciwporażeniowa
Do zacisku ochronnego w rozdzielnicy SA
podłączyć:
- obudowy napędów pomp
- zaciski PE siłowników zaworów regulacyjnych
- zaciski PE przetworników ciśnienia, termostatu

**Wyłącznik główny należy zabudować w
widocznym, łatwo dostępnym miejscu.**

**Przed oddaniem do eksploatacji sprawdzić
skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.**

Oznaczenia na schemacie
P1, P2, PUS, PC - napędy pomp
T... - czujniki temperatury
P... - przetwornik ciśnienia
R... - siłownik zaw. Regulacyjnego
TZ... - termostat

