

PRZEDSIĘBIORSTWO KOMUNALNE

„THERMA” spółka z o.o.

ul. Grażyńskiego 108

43-300 Bielsko-Biała

**Węzeł główny**

**Beskidzkiego Centrum Onkologii**

**-Szpital Miejski**

**ul. Wyzwolenia 18**

**w Bielsku-Białej.**

**Część AKPiA.**

Opracował: inż. Mirosław Michalik

*Michalik*

## 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.....	5
4.5. Ochrona przeciwporażeniowa i połączenia wyrównawcze.....	5
4.6. System ochrony przeciwprzepięciowej.....	6
4.7. Układanie przewodów.....	6
4.8. Wytyczne do projektu zasilania elektrycznego.....	6

### **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. Podłączenie urządzeń węzła w szafie AKPiA-SP.
⇒ Rysunek 2	Szafa SP. Sterowanie urządzeń w szafie AKPiA-SP.
⇒ Rysunek 3	Szafa SP. Listwa zaciskowa AKPiA-SP.
⇒ Rysunek 4	Szafa SA. Sterowanie urządzeń w szafie AKPiA-SA.
⇒ Rysunek 5	Szafa SA. Listwa zaciskowa AKPiA-SA.
⇒ Rysunek 6	Szafa SP i SA. Widok szafy AKPiA.

# 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 i obwodów AKPiA węzła głównego dla Beskidzkiego Centrum Onkologicznego w Bielsku Białej przy ulicy Wyzwolenia 18.

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>8,66 kW</i>
<i>Moc elektryczna szczytowa:</i>	<i>6,2 kW</i>
<i>Prąd szczytowy:</i>	<i>11,32 A</i>

## 4. OPIS TECHNICZNY

### 4.1. Charakterystyka ogólna układu AKPIA

Układ regulacji i sterowania został oparty o sterownik Schneider TM172 który steruje obiegiem przygotowania czynnika na sieć rozdzielczą BCO oraz uzupełnianiem zładu.

Pompy P1.1, P1.2 zasilane są za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości FC1 (praca 1 pompa podstawowa + rezerwa). Przetwornica częstotliwości wg harmonogramu zmienia pompę podstawową celem równomiernego zużycia urządzeń.

Układy regulacji utrzymuje zadaną różnicę ciśnień na sieć rozdzielczą.

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 cieplnej. 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, 24VDC; SA: 24 VDC, 24 VAC.

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

Przetwornice należy spiąć poprzez switch przemysłowy (protokół modbus TCP) z sterownikiem S1 w celu wymiany informacji, odczytów parametrów pracy przetwornicy.

#### **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 6 mm<sup>2</sup> z lokalnej rozdzielnicy obiektu (wg. oddzielnego projektu instalacji elektrycznych).

Szafa SA również zasilana jest z lokalnej rozdzielnicy obiektu przewodem 3x2,5mm<sup>2</sup>. Przewód zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym typu C10 S301.

#### **4.3. Szafa SP - zasilanie urządzeń technologicznych**

Urządzenia technologiczne z napędem elektrycznym 400/230 V zasilane są z pól rozdzielnicy 3x 400/230 V (Listwy X0...X4 oraz Listwy FC...) zabudowanej w szafie SP (wisząca, izolacyjna), wyposażonych w stosowną aparaturę łączeniową i zabezpieczającą.

Do zasilania pomp P1.1, P1.2 zastosowano Falownice Vacon 100 flow (wersja aplikacji regulacja pompowo-wentylatorowa) do płynnej regulacji częstotliwości zasilania pomp. W razie uszkodzenia przetwornicy częstotliwości zasilającej daną pompę możliwe będzie uruchomienie silnika pompy poza Falownikiem. Przetwornica częstotliwości montowana zostanie na zewnątrz szafy, należy je zasilić przewodem ekranowanym o przekroju 1,5mm<sup>2</sup> poprzez Listwę FC1 (zasilanie przetwornic), FC1' (zasilanie pomp- odpływ z falownic).

**W celu uniknięcia uszkodzeń łożysk silników pomp, zasilanych z przetwornicy częstotliwości FC1, należy obustronnie, obwodowo uziemić ekran przewodu zasilającego pompę poprzez zastosowanie dławików i zacisków EMC.**

Falownica steruje 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 zespołu pomp P1, pompy PUS oraz zaworów uzupełniających ZEM1, ZEM2 przewidziano przełącznik wyboru pracy pomp (Automatyka, Wyłącz, Załącz).

Dodatkowo na elewacji umieszczono kontrolkę która informuje o stanie pracy pomp w trybie „Regulowana” zasilanie danej pompy przez przetwornicę częstotliwości, „Nieregulowana” zasilanie bezpośrednie z sieci 3x400V. Każde z w/w urządzeń zasilanych z Rozdzielniczy SP posiada kontrolkę informującą o pracy danego urządzenia.

#### **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 R1, R2 (praca kaskadowa sygnał 0-50% R1, 50-100% R2).

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**.

Należy wykonać pomocniczą szynę uziemiającą wokół pomieszczenia węzła grzewczego wykonaną z płaskownika FeZN 25x4, połączenie prowadzić +0,5m nad poziomem posadzki. Lokalną szynę wyrównawczą LSW wymiennikowni należy uziemić łącząc przewodem żółto-zielonym LgY 16mm<sup>2</sup> z uziomem głównym budynku. Wymaga się, aby przewód wyrównawczy na całej długości był barwy ochronnej tj. ukośne pasy koloru żółto-zielonego. 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. 6 mm<sup>2</sup> 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 P1.1, P1.2 objąć połączeniami wyrównawczymi miejscowymi (PWM), połączenia wykonać przewodem o przekroju min. 6mm<sup>2</sup> Cu.

#### **4.6. System ochrony przeciwprzepięciowej**

Projektuje się strefową ochronę przepięciową ze względu na możliwość przepięcia łączeniowe indukowane w sieci zasilającej lub bezpośredniego trafienia w budynek pioruna. Stąd przewidziano wymiennikowni montaż urządzeń elektrycznych o odporności udarowej 2000 V/1000 V dla przepięć 1,2/50-8/20. W rozdzielni RZ należy zainstalować ochronnik przeciwprzepięciowy typu I+II. Zastosować ograniczniki przepięć klasy B+C.

#### **4.7. 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.

#### **4.8. Wytyczne do projektu zasilania elektrycznego**

- Szafę SP zasilić kablem minimum YKXS 5x 6mm<sup>2</sup>
- Lokalną Szynę uziemiającą połączyć z układem wyrównania potencjałów zastosowanym w obiekcie.
- Wykonać pomocniczą szynę uziemiającą wokół pomieszczenia węzła grzewczego

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

Opis

**Wejścia**

analogowe konfigurowalne	AI1 (PT1000)	TT/zew	Tzew	<i>T zewnętrzna</i>
	AI2 (PT1000)			
	AI3 (PT1000)	TT/z1	Tz1	<i>T zasilania wody instalacji rozdzielczej BCO</i>
	AI4 (PT1000)	TT/ps1	Tp1	<i>T powrotu wody instalacji rozdzielczej BCO</i>
	AI5 (0-10V)	PT/z1	Pz1	<i>P zasilania wody instalacji rozdzielczej</i>
	AI6 (0-10V)	PT/p1	Pp1	<i>P powrotu wody instalacji rozdzielczej przed F1</i>
	AI7 (0-10V)	PT/p2	Pp2	<i>P powrotu wody instalacji rozdzielczej za F1</i>
	AI8 (0-10V)	PT/zs	Pzs	<i>P zasilania wody sieciowej</i>
	AI9 (0-10V)	PT/ps	Pps	<i>P powrotu wody sieciowej</i>
	AI10 (0-10V)	PT/zu	Pzu	<i>P wody w zbiorniku uzupełniania</i>
	AI11 (0-10V)			
	AI12 (0-10V)			
cyfrowe	DI1	P1.1	K1.1z	<i>kontrola stanów P1.1, styki pom. stycznika</i>
	DI2	P1.2	K1.2z	<i>kontrola stanów P1.2, styki pom. stycznika</i>
	DI3		FC1/RO3	<i>stan pracy przetwornicy częstotliwości FC1</i>
	DI4	PUS	KPUz	<i>kontrola stanu pracy pompy uzupełniającej</i>
	DI5	ZEM1	KZEM1z	<i>kontrola stanu pracy zaworu ZEM1</i>
	DI6	ZEM2	KZEM2z	<i>kontrola stanu pracy zaworu ZEM2</i>
	DI7			
	DI8			
	DI9			
	DI10			
	DI11			
	DI12			

**Wyjścia**

analogowe konfiguro	AO1 (0-10V)	R1	R1	<i>sterowanie kaskadą zaworów regulacyjnych R1</i>
	AO2 (0-10V)	R2	R2	<i>sterowanie kaskadą zaworów regulacyjnych R2</i>
	AO3		FC1	<i>sterowanie częstotliwością wyjściową FC1</i>
	AO4			
	AO5			
	AO6			
cyfrowe	DO1		KZP1-->FC1	<i>sterowanie - sygnał zał/wył FC1 (zespołu pomp)</i>
	DO2		KPUS-->PUS	<i>sterowanie PUS, cewka stycznika KPUS</i>
	DO3		KZEM1-->ZEM1	<i>sterowanie ZEM1, cewka stycznika KZEM1</i>
	DO4		KZEM2-->ZEM2	<i>sterowanie ZEM2, cewka stycznika KZEM2</i>
	DO5			
	DO6			
	DO7			
	DO8			
	DO9			
	DO10			
	DO11			
	DO12			

[illegible]

**Beskidzkie Centrum Onkologii**  
**Szpital Miejski**  
**przy ul. Wyzwolenia 18**  
**w Bielsku-Białej**

## Zestawienie 2: Zestawienie mocy



Zestawienie materiałów AKP i A - szafa SP:

L.p	Oznaczenie	Nazwa i opis	Jednostka miary	Ilość	Dystrybutor lub producent	Uwagi
1	WG1	Rozłącznik 25A, 4G25-10-U-S10-R212	szt	1	APATOR	
2	FC1	Przetwornica częstotliwości Vacon 100 FLOW 4kW 9,6A 500V VACON100-3L-0009-5-FLOW IP54+ SRBT(zegar czasu)	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	FS1, FZEM1, FZEM2	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy, S301 C2	szt	3	Legrand	
6	PT1, PT2	Przełącznik rezystancyjny CR-810 DUO	szt	2	F&F	
7	FPT	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy, S301 B6	szt	1	Legrand	
8	FMU	Wyłącznik silnikowy, M 250 1r/1z 1,6A (zakr. 1..1,6 A)	szt	1	Legrand	
9	FM1.1, FM1.2	Wyłącznik silnikowy, M 250 1r/1z 10A (zakr. 6,3..10 A)	szt	2	Legrand	
10	K1.1, K1.2, K1.11, K1.21, KPU,	Stycznik 3-biegowy zwierne (AC3 - 2,2kW; cewka 24V AC), TeSys K LC1K0610B7 z 1 stykiem pomocniczym NO	szt	5	Schneider	
11		Zestyk pomocniczy do w/w styczników	szt	4	Schneider	
12	TR1	Transformator bezpieczeństwa, PSS 50, 230/24V 50Hz, 50 VA	szt	1	Breve-Tufvassons	
13	KZP1, KZEM1, KZEM2	Przełącznik miniaturowy, cewka 24VAC, R4M-2012-23-5024 z porstawą GZ4	kpl	3	relpol	
14	PP1.1, PP1.2	Łączniki krzywkowe, 2-bieg, z poz. 0, wg. diagramu, 4G10-52	szt	2	Apator	
15	PZP	Łącznik krzywkowy (wg diagramu na schemacie), 4G 10 - 90 - U - R014	szt	1	Apator	
16	PZEM1, PZEM1,PPU	Łącznik krzywkowy (wg diagramu na schemacie),4G 10 - 51 - U - R014	szt	3	Apator	
17	H1.1, H1.2, HZEM1, HZEM2, HPUS	Kontrolki LED , 24V , zielone, KLU-G-20-5	szt	5	ELBOK	
18	H1.1, H1.2	Kontrolki LED , 24V , pomarańczowe, KLU-O-20-5	szt	2	ELBOK	
19	Listwa Y:	zaciski 3-poziomowe z własnymi zaciskami uziemiającymi,ZG-G4 PE/L/L	szt	55	Pokój	
20		plytka skrajna,ZG-G PE/L/L	szt	4	Pokój	
21	Listwa X0: L..	Zacisk pojedynczy 10mm2, ZUG-G10 11-010-7	szt	3	Pokój	
22	Listwa X0: N	Zacisk pojedynczy 10mm2 niebieski,ZUG-G10 11-010-6	szt	1	Pokój	
23	Listwa X0: PE, FC	Zacisk ochronny 10mm2,ZUO-10	szt	3	Pokój	
24	Listwa X1..X7: L..	Zacisk pojedynczy 6mm2, ZUG-G6 11-010-7	szt	12	Pokój	
25	Listwa X1..X7: N	Zacisk pojedynczy 6mm2 niebieski,ZUG-G6 11-010-6	szt	2	Pokój	
26	Listwa X1..X7: PE	Zacisk ochronny 6mm2,ZUO-6	szt	6	Pokój	
27		Zacisk połączeń ekranowanych SAB 13.5/F	szt	4	Conta-Connect	nr. kat.1572.0
28		Dławik LAPP-809175- 53112630 Skintop MS-SC-M 20 x 1,5	szt	2	Lapp	nr. kat. 53112630
29		Trzymacz,KU-1/35	szt	10	Pokój	
30		Listwa montażowa TS35	metry	2		
31		Koryto perforowane ECS 25 x 40 2m	szt	2		
32		Koryto pełne ECS 25 x 40 2m	szt	2		
33		Dławik PG 21	szt	1		
34		Dławik PG 13,5	szt	3		
35		Dławik PG 11	szt	2		
36	Listwa FC...	Zacisk pojedynczy 6mm2, ZUG-G4 11-010-7	szt	6	Pokój	
37	SP	Szafa z tworzywa Thalassa, Szafka 745X535X300 + płyta montażowa	szt	1	Sarel	

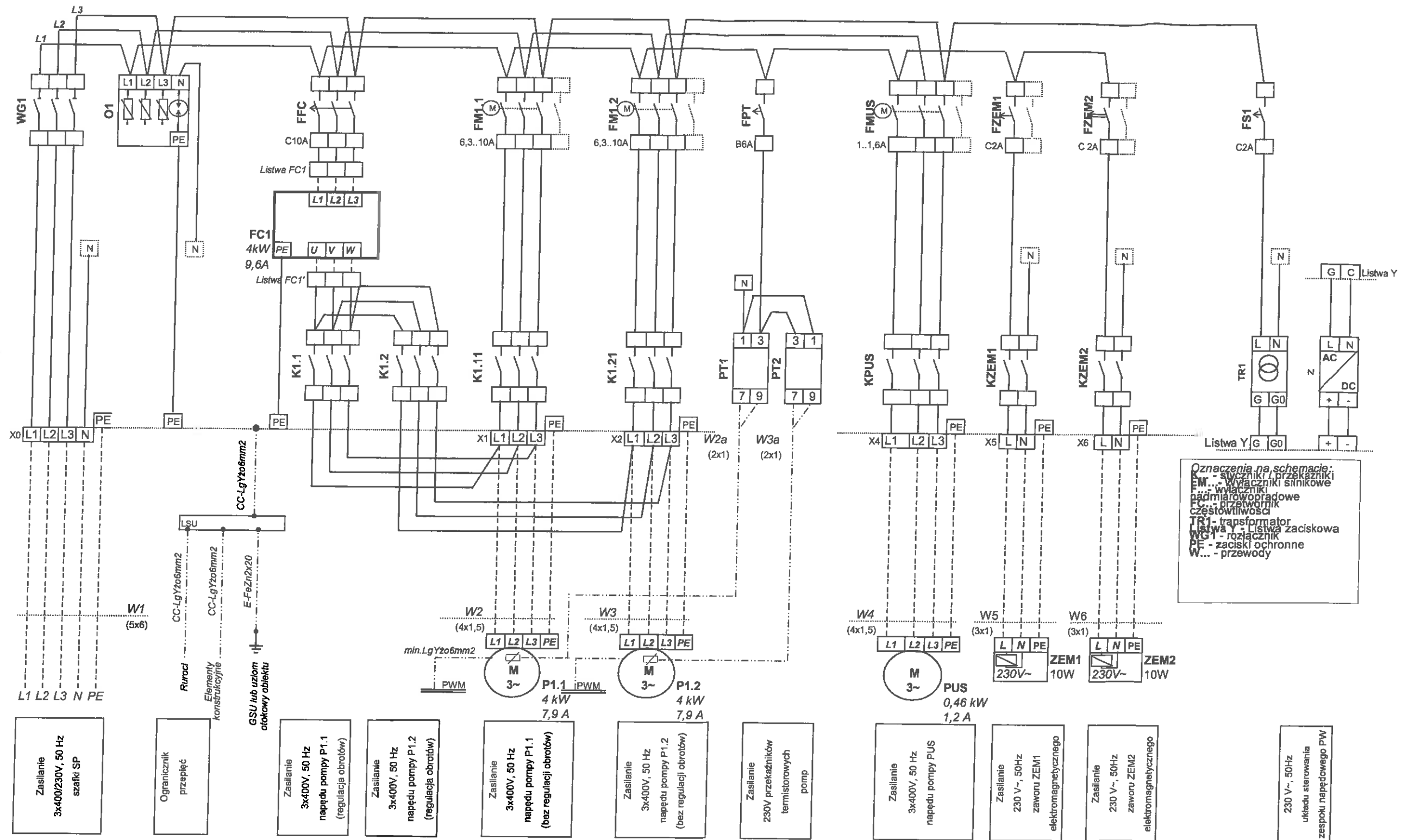
Zestawienie materiałów AKP i A - szafa SA:

38	WG2	Wyłącznik żółto-czerwony, funkcja 0-1, 3P, 25A, na szynę	szt	1	AEP	BS25/G1610LK
39	FS2, FG	Wyłącznik nadmiarowo-prądowy, S301 B6	szt	2	Legrand	
40	TR2	Transformator bezpieczeństwa, PSS 50, 230/24V 50Hz, 50 VA	szt	1	Breve-Tufvassons	
41	R	Repeater/powielacz RS485,RO 485 . RO485b(d)	szt	1	Horacy	
42	S1	Sterownik firmy Schneider TM172PDG42R, z wyświetlaczem, portem USB	szt	1	Doretech	
43	O2	Ochronnik do linii RS485 HRS-11	szt	1	Halo Radio Serwis	
44	Z	Zasilacz stabilizowany 24VAC/24VDC 800mA w obudowie 2-modułowy	szt	1	Halo-Radio	
45	G	Gniazdo tablicowe 16A 2P+Z niebieskie IP54 1-fazowe PCE-1040-0b	szt	1	PCE	nr kat.PCE-1040-0b
46	Listwa Y:	zaciski 3-poziomowe z własnymi zaciskami uziemiającymi,ZG-G4 PE/L/L	szt	60	Pokój	
47		plytka skrajna,ZG-G PE/L/L	szt	6	Pokój	
48	Listwa X0: L1	Zacisk pojedynczy 4mm2, ZUG-G4 11-010-7	szt	1	Pokój	
49	Listwa X0: N	Zacisk pojedynczy 4mm2 niebieski,ZUG-G4 11-010-6	szt	1	Pokój	
50	Listwa X0: PE	Zacisk ochronny 4mm2,ZUO-4	szt	2	Pokój	
51		trzymacz,KU-1/35	szt	10	Pokój	
52		Switch przemysłowy EKI 2525-BE, 5 portów	szt	1	EKI	
53	Listwa RS485:	zaciski nożykowe rozłącznikiem, MTK, 400V 2,5mm2	szt	4	Phoenix Contact	
54	SA	Rozdzielnica modułowa 3x18 IP65, z listwami zaciskowymi N, PE	szt	1	ELEKTROPLAST	

Zestawienie przewodów:

W1	YXS 5x8
W2,3,4	2YSLCY-J 4x1,5mm2
W4	YL72o 4x1,5mm2
W5,6	YL72o 3x1mm2
W2a, 3a, 8..10,	LJCY 2x1mm2
W17	LJCY 20 x 0,76 mm2
W11..16, 20	LJCY 4x1mm2
W21	YS72o 16x1 mm3

(Zestawienie materiałów nie obejmuje trasy rozmieszczenia instalacji w pomieszczeniu i długości przewodów)



#### Uwagi:

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 instalacje wewnętrzne pomieszczenia węzła
- metalowych elementów konstrukcyjnych

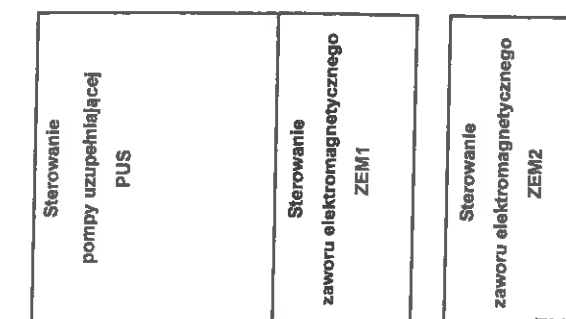
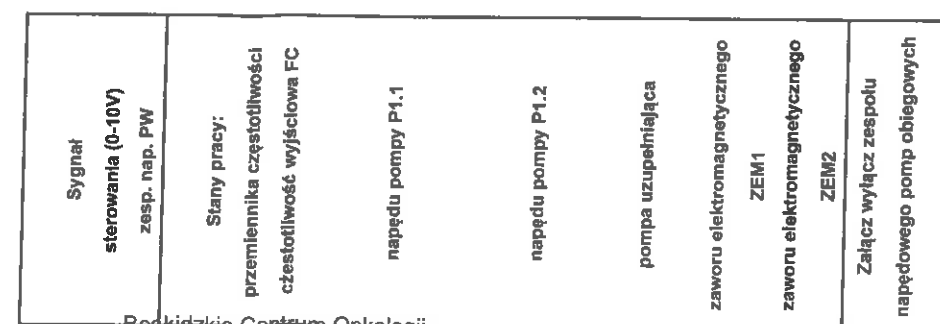
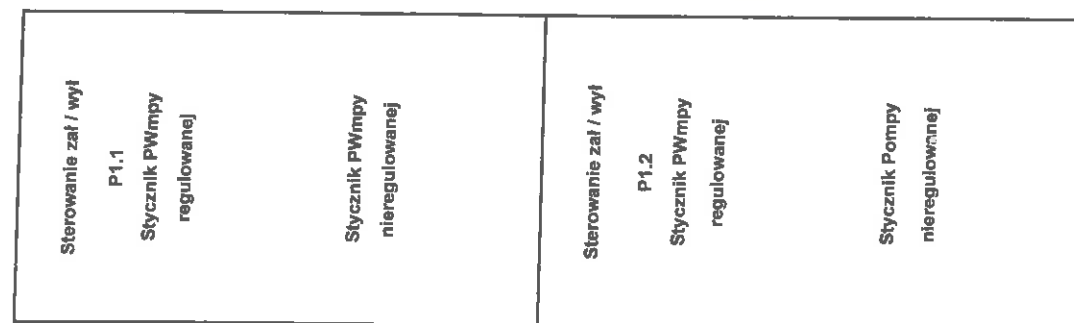
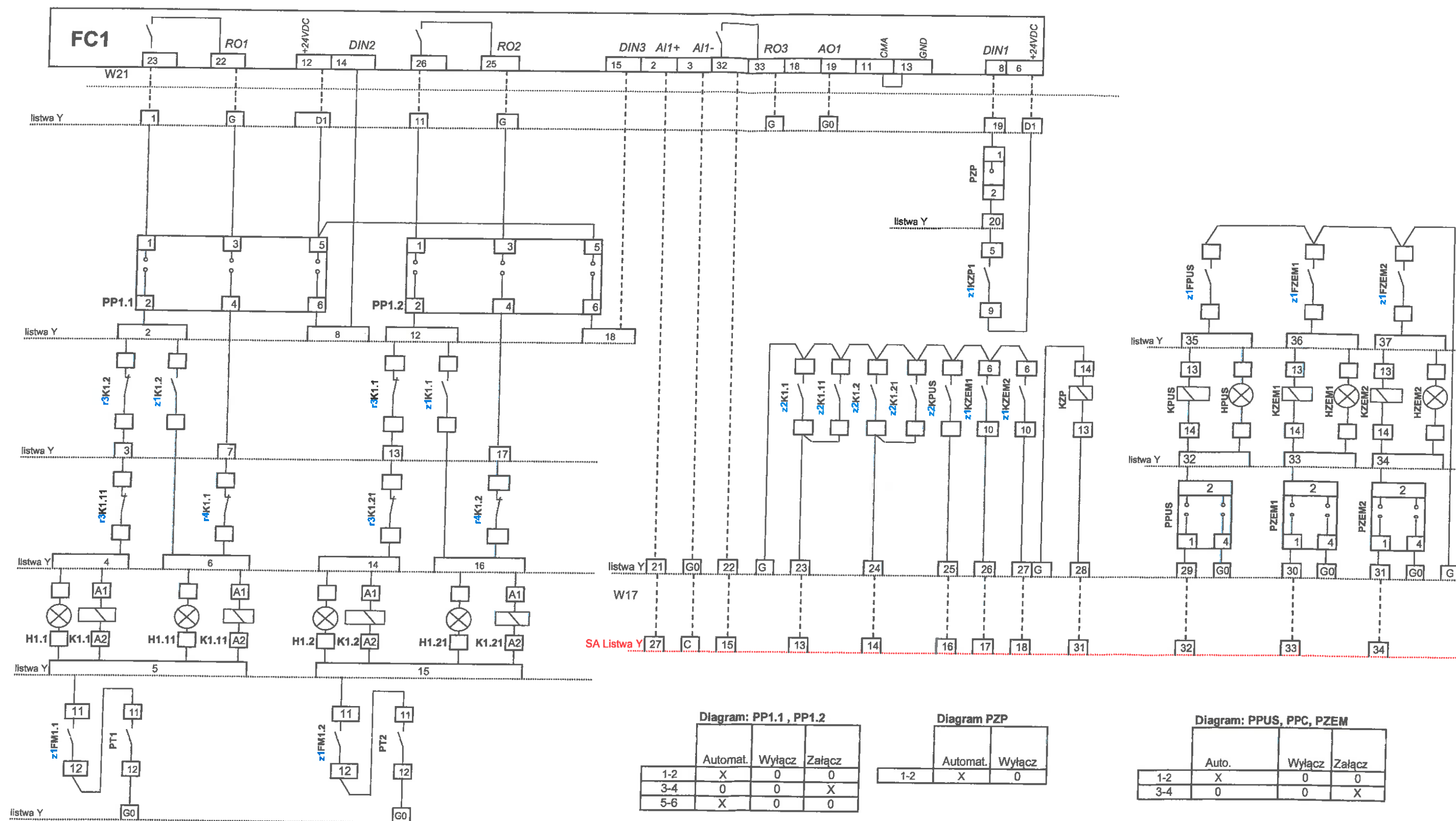
Elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz budynku powinny być połączone połączeniami wyrównawczymi, możliwie jak najbliżej miejsca wprowadzenia ich do budynku.

Połączenia wyrównawcze wykonać z przewodu o przekroju min. 6mm<sup>2</sup> Cu.

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

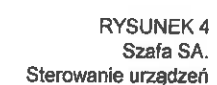
Obudowy napędów pomp obiegowych (P1.1, P1.2) objąć połączeniami wyrównawczymi miejscowymi (PWM), połączenia wykonać przewodem o przekroju min. 6mm<sup>2</sup> Cu.

Ekrany przewodów zasilających pompy obiegowe P1.1, P1.2 należy obustronnie uziemić poprzez zastosowanie dławików kablowych PG EMC oraz listwy uziemiającej EMC.



Zaciski dolne										Zaciski gorne																	
PP1.1/1	PP1.1/2	3K1.2	Z1K1.2	3K1.2	H1.1	3K1.11	H1.1	3K1.11	H1.11	K1.11/A2		Z1FM1.1/11	H1.11	K1.1/A2		Z1FM1.2/11	H1.21	K1.21/A2		Z1K1.2	3K1.2	H1.11	K1.1/A1	PP1.1/4	PP1.1/6		
1	2	2	2	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	8	8	9	9	10	11	12		
FC1/23	3K1.2	Z1K1.2	3K1.2	3K1.2	H1.1	3K1.11	H1.1	3K1.11	H1.11	K1.1/A2		Z1FM1.1/11	H1.11	K1.1/A1	3K1.1	Z1K1.2	3K1.2	H1.21	K1.21/A2		Z1K1.2	3K1.2	H1.21	K2.1/A1	PP1.2/4	PP1.2/6	
FC1/14	4K1.1	K1.1/A1	H1.11	K1.1/A1	3K1.1	H1.11	K1.1/A1	3K1.1	H1.11	K1.1/A1	3K1.1	H1.11	K1.1/A1	3K1.1	H1.11	K1.1/A1	3K1.1	H1.11	K1.1/A1	3K1.1	H1.11	K1.1/A1	3K1.1	H1.11	K1.1/A1	PP1.2/4	PP1.2/6
1	2	2	2	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	7	7	8	8	9	9	10	11	12	13	14	15
FC1/26	3K1.1	Z1K1.1	3K1.1	3K1.1	H1.2	3K1.21	H1.2	3K1.21	H1.2	K1.2/A1		Z1K1.1	3K1.1	H1.2	K1.2/A1	H1.2	K1.2/A2	Z1FM1.2/11	H1.21	K1.2/A2		Z1K1.2	3K1.2	H1.21	K2.1/A1	PP1.2/4	PP1.2/6
11	12	12	12	13	14	14	14	14	15	15	15	15	16	16	16	17	18	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27

PZP/1	19	FC1/8
PZP/2	20	Z1KZP/5
SA/Y27	21	FC1/2
SA/Y15	22	FC1/32
SA/Y13	23	Z2K1.1
SA/Y14	24	Z2K1.2
SA/Y16	25	Z2K2PUS
SA/Y17	26	Z1KZEM1
SA/Y18	27	Z1KZEM2
SA/Y31	28	KZP1/13
SA/Y32	29	PPU/1
SA/Y33	30	PZEM/1
SA/Y34	31	PZEM2/1
KPUS/14	32	PPUS/2
HPUS	32	
KZEM1/14	33	PZEM1/2
HZEM1	33	
KZEM2/14	34	PZEM2/2
HZEM2	34	
KPUS/13	35	Z1FPUS
HPUS	35	
KZEM1/13	36	Z1FZEM1
HZEM1	36	
KZEM2/13	37	Z1FZEM2
HZEM2	37	



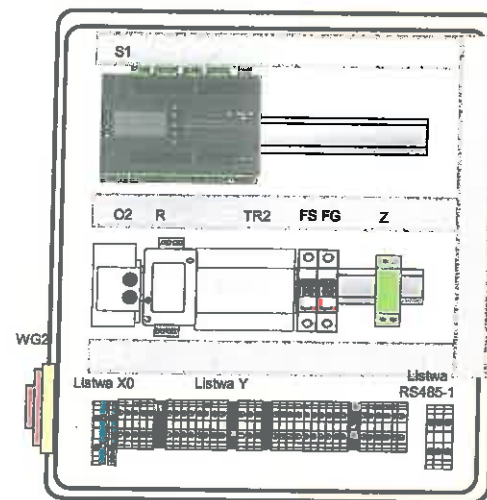
Listwy RS485

[illegible]

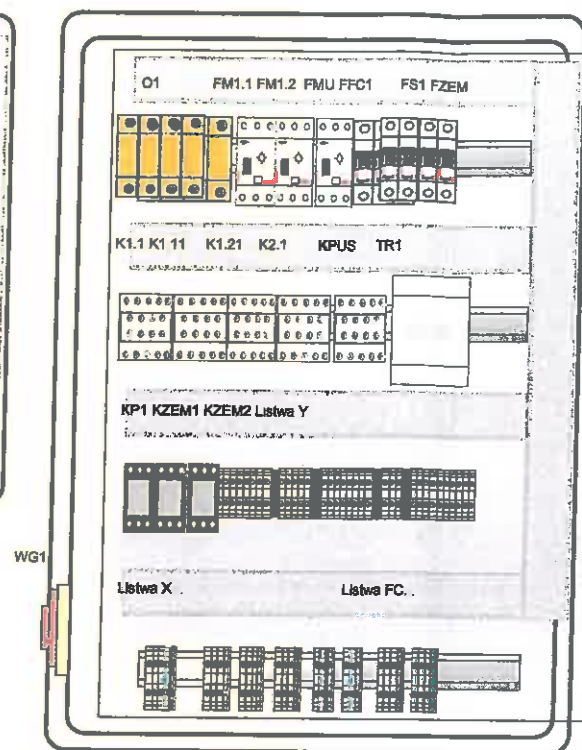
-istwa Y

Zaciski PE    Zaciski dolne    Zaciski górne

Wyposażenie szafki SA:



Wyposażenie szafki SP:



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

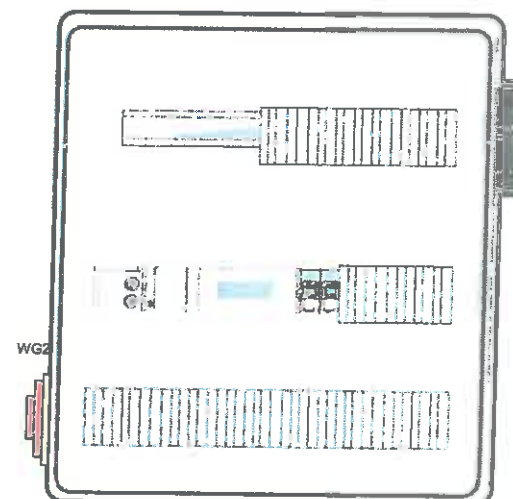
**Ochrona przeciwporażeniowa**  
Do zacisku ochronnego w rozdzielnicy SA podłączyć:  
- obudowy napędów pomp  
- zaciski PE silowników zaworów regulacyjnych  
- zaciski PE przetworników ciśnienia, termostatu

Wyłącznik główny należy zabudować w widocznym, łatwo dostępnym miejscu.

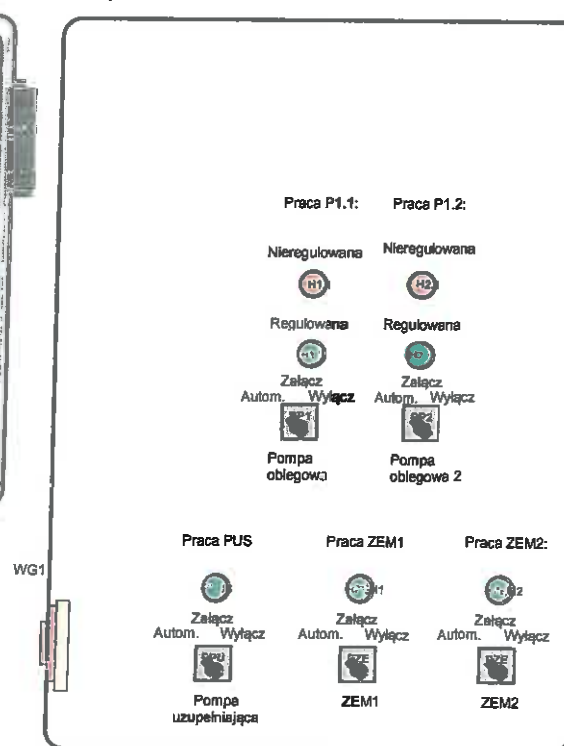
Przed oddaniem do eksploatacji sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

**Oznaczenia na schemacie**  
P1.1, P1.2- napędy pomp  
T... - czujniki temperatury  
P... - przetwornik ciśnienia  
R... - silownik zaw. Regulacyjnego  
TZ... - termostat

Elewacja szafki SA:



Elewacja szafki SP:







- |     |   |          |
|-----|---|----------|
| OP  | -ochronnik przeciwprzepięciowy OBO V20-C/3+NPE  | - 1 kpl  |
|     | N OZAR PŁE  | - 1 kpl  |
| kWh | - 3-fazowy licznik energii elektrycznej, pomiar bezpośredni, napięcie pracy 3x400/230V~, 50/60Hz, 63A (OPCJONALNIE) | - 1 szt. |

Układ zasilic z wolnego pola w istniejącej rozdzielni obiektu. Pole wypaszyć we wkrętkowy bezpiecznik instalacyjny. Bi Wtż 2025. Ułożony na stałe przewód zasilający z tyłą ochronną podłączyć do zacisków L1,L2,L3, N,PE w skrzynce SPE.

Do zacisku ochronnego PE zabudowanego w skrzynce SPE podłączyć żyły ochronne przewodów zasilających:

- szafkę SA  
obwód oświetlenia  
boleć ochronny gniazda wtykowego  
V pomieszczeniu węża wykonać połączenia wyrównawcze, polegające na połączeniu ze  
obłą za pośrednictwem Lokalnej Szyny Wyrównawczej:  
→ zaciągów PE szafek zasilająco-sterowniczych  
rur i innych metalowych urządzeń zasilających instalacje wewnętrzne pomieszczenia  
węża  
metalowych elementów konstrukcyjnych

.....

elementy przewodzące doprowadzone z zewnątrz budynku powinny być połączone obciążnikami wyrównawczymi, możliwie jak najbliżej miejsca wprowadzenia ich do budynku. Połączenia wyrównawcze wykonać z przewodu o przekroju min. 6mm<sup>2</sup> Cu.

okaną Szynę Wyrownawczą pomieszczenia węża połączyć z Główną Szyną  
ziemiącąą obiektu zgodnie z projektem instalacji elektrycznych obiektu.

acisk ochronny PE szafki SPE podłączyć do lokalnego systemu dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej obiektu (system TT lub TN).

urząd podaniem napięcia sprawdzić skuteczność zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

## Zasilanie urządzeń elektrycznych

**Skrzynka pośrednia SPE, zasilanie trójfazowe**

**OBIEKT: Węzeł cieplny** (plik:spe\_3f\_pomiar\_lsu\_bez-di.doc)