

APR TECHNOLOGIE  
SP. Z O.O.

ul. Św. Marcin 29/8  
61-806 Poznań

tel. : 535 117 668

PROJEKT WYKONAWCZY

ZAMIERZENIE  
BUDOWLANE

"Budowa z rozbudową oczyszczalni ścieków -  
AKPiA PŚ2 TUR"

Adres obiektu : Gminny Zakład Komunalny  
Kobylec 64A, 32-740 Łapanów  
nr ewid. działki : 612/6, 612/8

Jednostka ewidencyjna : Łapanów  
Obręb ewidencyjny : Kobylec

Inwestor : Gmina Łapanów  
Łapanów 34, 32-740 Łapanów

Studium : ELEKTRYKA

Kategoria obiektu : XXX

Data opracowania : Sierpień 2024

Egz. : I

Kierownik Projektu: mgr inż. Piotr Wojciechowski

Rodzaj branży:

Elektryka

1. Dane ogólne .....	2
1.1. Inwestor .....	2
1.2. Adres inwestycji .....	2
1.3. Wykonawca .....	2
2. Podstawa opracowania .....	2
3. Cel opracowania .....	2
4. Zakres opracowania .....	2
5. Opis techniczny .....	3
5.1. Zasilanie .....	3
5.2. Szafa sterująca komunikacja .....	3
5.2.1 Pompa P1 .....	3
5.2.2 Zasilanie 24VDC .....	3
5.2.3 Czujniki pomiarowe .....	3
5.2.4 Sterownik PLC .....	3
5.2.5 Panel HMI .....	3
5.3. Rozdzielnica RT .....	3
5.4. Sterownik PLC .....	4
5.5. Sterowanie pracą Zbiornika Retencyjno-Uśredniającego .....	4
5.6. Sterowanie ręczne .....	4
5.7. Opis elementów sygnalizacyjnych .....	5
6. System wizualizacji oraz monitoring .....	5
6.1. Komunikacja .....	5
6.2. Oprogramowanie wizualizacyjne .....	5
6.3. Monitorowane sygnały .....	5
7. Instalacja przeciwprzepięciowa .....	5
8. Rozprowadzenie kabli oraz przewodów sterowniczych .....	6
9. Rozprowadzenie kabli oraz przewodów sterowniczych w ziemi .....	6
10. Zagadnienia BHP oraz ochrony przeciwpożarowej .....	6
11. Załączniki .....	6

## 1. Dane ogólne

### 1.1. Inwestor

Gmina Łapanów

Łapanów 34, 32-740 Łapanów

### 1.2. Adres inwestycji

Gminny Zakład Komunalny

Kobylec 64a, 32-740 Łapanów

Nr ewidencyjny Działki: 612/6, 612/8

### 1.3. Wykonawca

APR Technologie Sp. z o.o.

Św. Marcin 29/8, 61-806 Poznań

## 2. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi:

- Umowa z Inwestorem,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Wizja lokalna w terenie,
- Obowiązujące normatywy.

## 3. Cel opracowania

Celem opracowania jest Projekt Wykonawczy instalacji elektrycznej w zakresie:

- Zasilania,
- Sterowania i monitoringu

Urządzeń technologicznych oczyszczalni ścieków w miejscowości Kobylec gmina Łapanów.

## 4. Zakres opracowania

Projekt Wykonawczy obejmuje branżę elektryczną dla urządzeń obsługujących Pompownia Ścieków nr 2 TUR:

- Zasilania,
- Sterowania urządzeniami technologicznymi,
- Rozbudowy systemu o kolejne urządzenia pomiarowe wskazane przez Użytkownika,

- Rozbudowy systemu o kolejne urządzenia technologiczne wskazane przez Użytkownika.

## 5. Opis techniczny

### 5.1. Zasilanie

Zasilanie szafy sterowniczej prowadzić kablem YKY 5G10.

- Szczegóły zasilania rozdzielnic wraz z ochroną przepięciową oraz uziemieniem podano na schemacie w załączniku nr 1 na stronie nr 1.
- Obwody potrzeb własnych podano na schemacie w załączniku nr 1 na stronie nr 2.
- Zasilanie pompy P1 podano na schemacie w załączniku nr 1 na stronie nr 3.
- Kontrolę zabezpieczeń podano na schemacie w załączniku nr 1 na stronie nr 4.

### 5.2. Szafa sterująca komunikacja

#### 5.2.1 Pompa P1

Sterowanie pompą P1 podano na schemacie w załączniku nr 1 na stronie nr 5.

#### 5.2.2 Zasilanie 24VDC

Schemat zasilania 24VDC podano w załączniku nr 1 na stronie nr 6.

#### 5.2.3 Czujniki pomiarowe

Sterowanie czujnikami pomiarowymi podano na schemacie w załączniku nr 1 na stronie nr 7.

#### 5.2.4 Sterownik PLC

Sterowania podano na schemacie w załączniku nr 1 na stronie nr 8.

#### 5.2.5 Panel HMI

Schemat sterowania podano w załączniku nr 1 na stronie nr 14.

### 5.3. Rozdzielnica RT

Rozdzielnica RT o wymiarach 800x600x300 zlokalizowana została w bezpośrednim sąsiedztwie pompowni P2. Rozdzielnica zawiera zasilanie i sterowanie pompownią P2 TUR.

W rozdzielnicach RT znajdują się również zabezpieczenia zwarciorowe dla sterowanych urządzeń. Ponadto jest ona także miejscem przyłączenia wszelkich elementów pomiarowo-kontrolnych. Rozdzielnica wyposażona jest w 7-calowy

panel dotykowy zlokalizowany na drzwiach rozdzielnicy, dzięki któremu możliwy jest lokalny podgląd i sterowanie całym procesem oczyszczania ścieków.

Włączanie poszczególnych urządzeń następuje poprzez aparaturę łączeniową (kompaktowe wyłączniki silnikowe, styczniki, przełączniki) oraz przetwornice częstotliwości (pompy recyrkulacji). Układ sterowania umożliwia sterowanie urządzeniami w trybie automatycznym oraz ręcznym. Sterownik PLC na podstawie sygnałów analogowych i cyfrowych dostarczonych z czujników zewnętrznych (np. Poziom tlenu, poziom pH, przepływu chwilowego, pływaków i poziomów ścieków) realizuje zadania niezbędne w całym procesie oczyszczania.

Widok rozdzielnicy RT pokazano w załączniku nr 1 na stronie nr 10.

Zabudowę rozdzielnicy pokazano w załączniku nr 1 na stronie nr 11.

Legendę rozdzielnicy pokazano w załączniku nr 1 na stronie 12.

#### 5.4. Sterownik PLC

Układ sterowania wyposażony został w mikroprocesorowy sterownik PLC o następujących parametrach:

- Porty komunikacyjne RS 485, ETH;
- Wejścia i wyjścia analogowe w standardzie 4-20 mA;
- Wejścia, wyjścia cyfrowe;
- Dotykowy panel operatorski LCD o przekątnej 7”.

Istnieje możliwość rozbudowy sterownika o max. 7 kostek co daje 5-cio krotne zwiększenie możliwości do stanu obecnego (dodanie dodatkowych urządzeń technologicznych / elementów pomiarowych).

#### 5.5. Sterowanie pracą Zbiornika Retencyjno-Uśredniającego

Pompownia ścieków P2 TUR pracować może całkowicie automatycznie. Pracą pompowni zarządza sterownik mikroprocesorowy swobodnie programowalny zapewniający automatyczne działanie procesu oczyszczania. Po uzyskaniu odpowiednich poziomów w pompowni P2 sterownik przeprowadza automatycznie cały proces oczyszczania.

#### 5.6. Sterowanie ręczne

Sterowanie ręczne każdego urządzenia może odbywać się poprzez aparaturę łączeniową, która umieszczona będzie na tablicy synoptycznej rozdzielnicy technologicznej RT. Do uruchomienia i wyłączenia poszczególnych urządzeń służą przełączniki wyboru trybu pracy AUTO – 0 - RĘKA (Automatyczna - Ręczna). Dla podniesienia bezpieczeństwa w obrębie urządzeń technologicznych zaprojektowano wyłączniki remontowe.

### 5.7. Opis elementów sygnalizacyjnych

Poszczególne tryby są sygnalizowane kontrolkami LED umieszczonymi na drzwiach rozdzielnic technologicznej RT w następującym zakresie:

- Zasilanie OK
- Awaria zbiorcza
- TRYB AUTO/0/RĘKA P1 PS2
- START/PRACA P1 PS2
- STOP/AWARIA P1 PS2

## 6. System wizualizacji oraz monitoring

### 6.1. Komunikacja

Do rozdzielnic RT należy doprowadzić kabel światłowodowy z projektowanego pomieszczenia obsługi zapewniając stały dostęp do sieci ETHERNET.

Komunikacja ze sterownikiem PLC odbywać się będzie za pomocą protokołu MODBUS lub TCP/IP.

### 6.2. Oprogramowanie wizualizacyjne

Oprogramowanie wizualizacyjne wg odrębnego opracowania – system BMS spinający wszystkie szafy sterownicze na przedmiotowej inwestycji.

### 6.3. Monitorowane sygnały

- Stan zasilania podstawowego (obecność i poprawność),
- Tryb pracy każdego urządzenia (Automat / Ręka),
- Praca / Awaria każdego urządzenia,
- Dodatkowo po rozbudowie np:
  - Otwarcie / zamknięcie zasuw nożowych;
  - Poziom tlenu;
  - Poziom pH;
  - Poziomy ścieków za pomocą sygnalizatorów pływakowych poziomów suchobiegu, poziomu pracy, poziomu przelewu (zapasowe w przypadku awarii działania podstawowego poziomu pomiaru);
  - Pomiar ciągły poziomu ścieków za pomocą sond hydrostatycznych;
  - Przepływ chwilowy i sumaryczny ścieków oczyszczonych.

## 7. Instalacja przeciwprzepięciowa

Zgodnie z obowiązującymi przepisami celem zapewnienia bezawaryjnej pracy urządzeń elektrycznych i elektronicznych należy zastosować ochronę przepięciową. Ogranicznik przepięć B+C typ SPBT12-280/4 należy zamontować w rozdzielni RT.

## 8. Rozprowadzenie kabli oraz przewodów sterowniczych

Główne kable zasilające urządzeń i przewody sterownicze ułożyć w korytach kablowych i w rurkach osłonowych typu PVC.

## 9. Rozprowadzenie kabli oraz przewodów sterowniczych w ziemi

Kable ułożyć w przygotowanych rowach kablowych na głębokości 0,8 m na podsypce piaskowej 2 x 0,1 m. Na wierzchniej warstwie podsypki piaskowej ułożyć taśmę ostrzegawczą w kolorze niebieskim na przebiegu całej trasy kabli. Kable w wykopie ułożyć linią falistą z zapasem 1-3% celem skompensowania naprężeń powstałych w wyniku osiadania ziemi.

## 10. Zagadnienia BHP oraz ochrony przeciwpożarowej

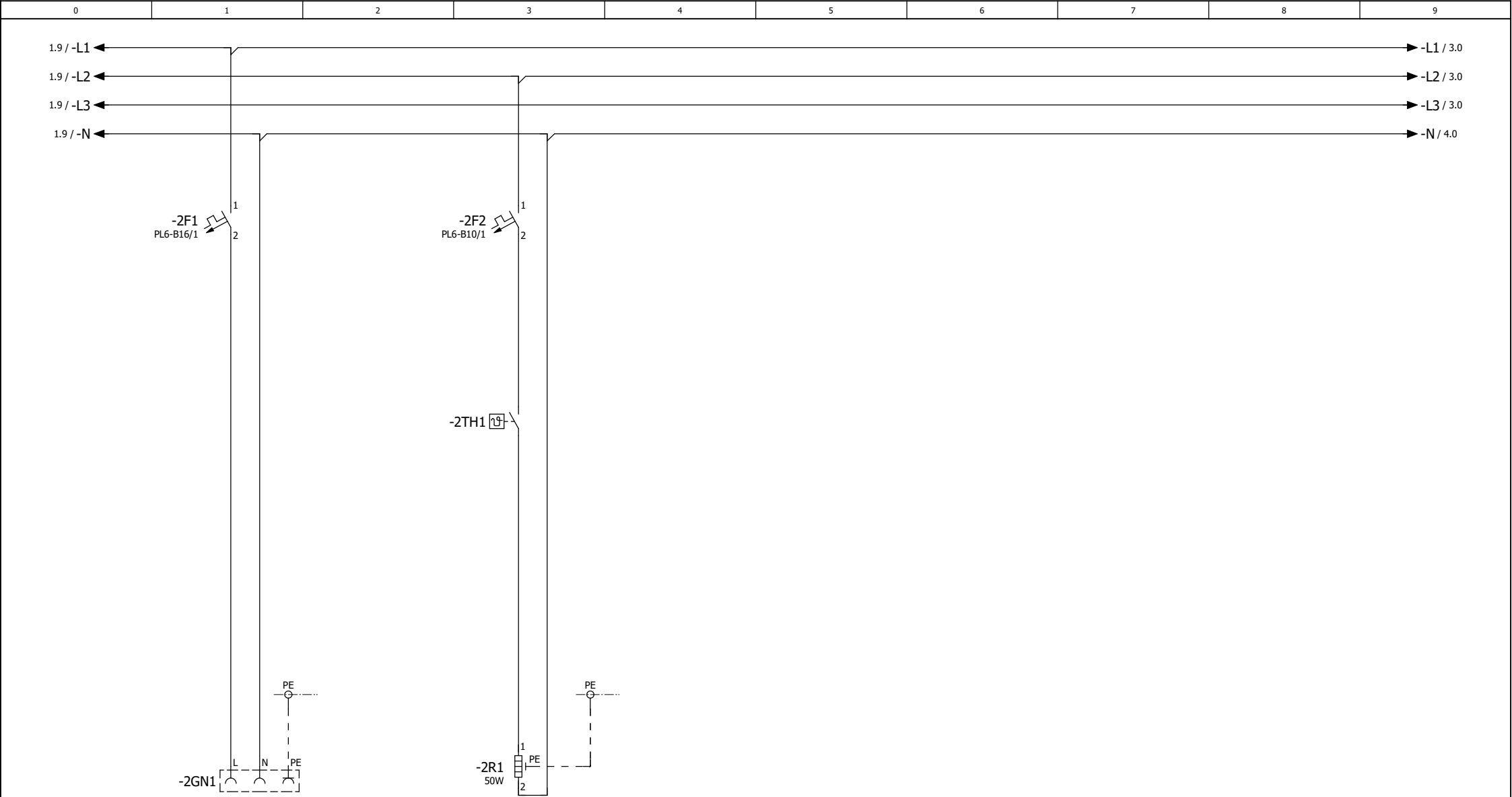
Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym przed dotykiem bezpośrednim stanowi izolacja części czynnych (izolacja podstawowa) i obudowy (osłony) części czynnych o stopniu ochrony nie niższym niż IP44. Jako ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S przy pomocy urządzeń ochronnych nadmiarowo prądowych. Dodatkowo wszystkie obwody zestawów gniazdowych i gniazd wtyczkowych 230V chronione są wyłącznikami różnicowo prądowymi o prądzie różnicowym 0,03 A.

## 11. Załączniki

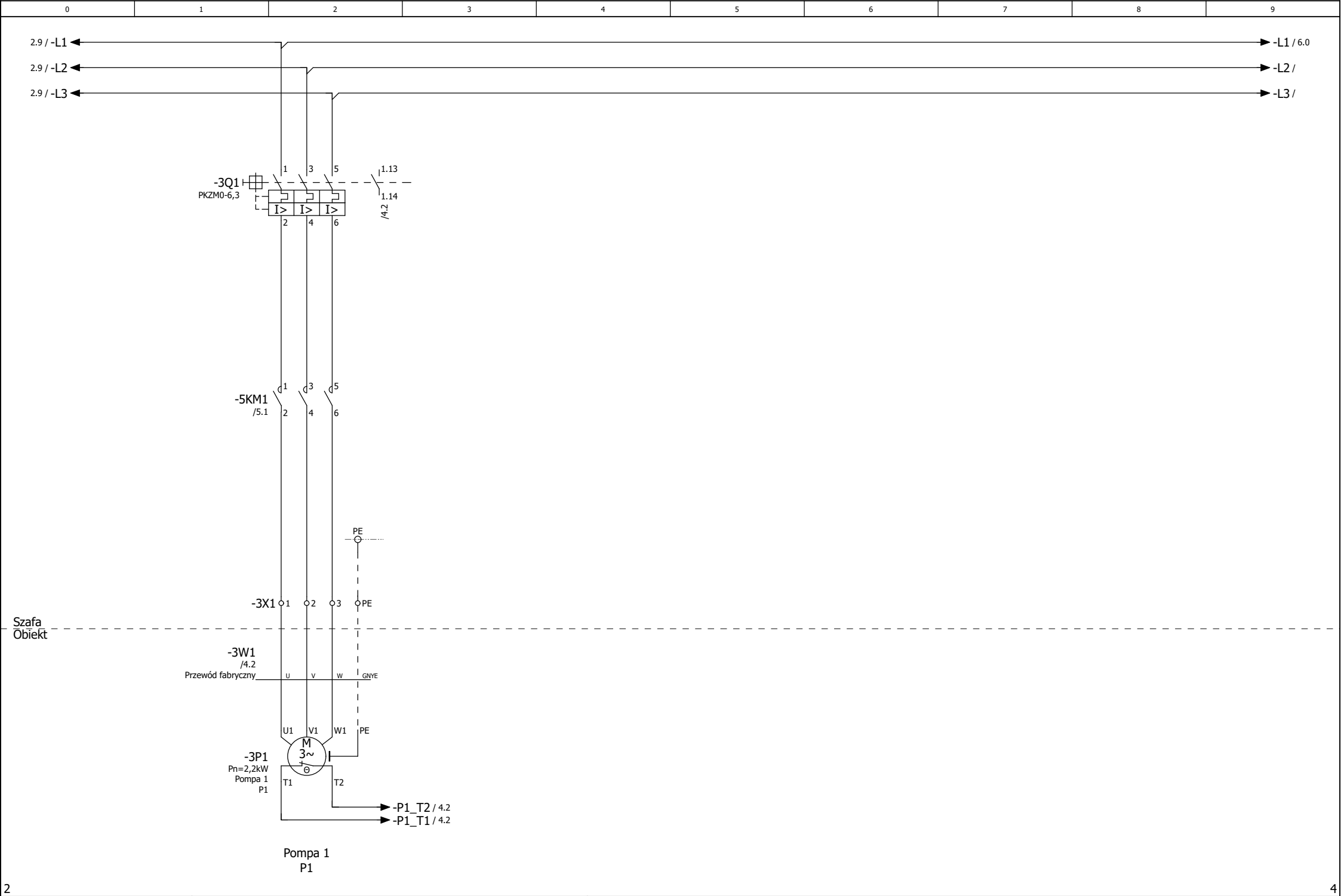
- Załącznik nr 1 – schematy AKPiA
- Załącznik nr 2 – lista artykułów
- Załącznik nr 3 – całościowa lista artykułów





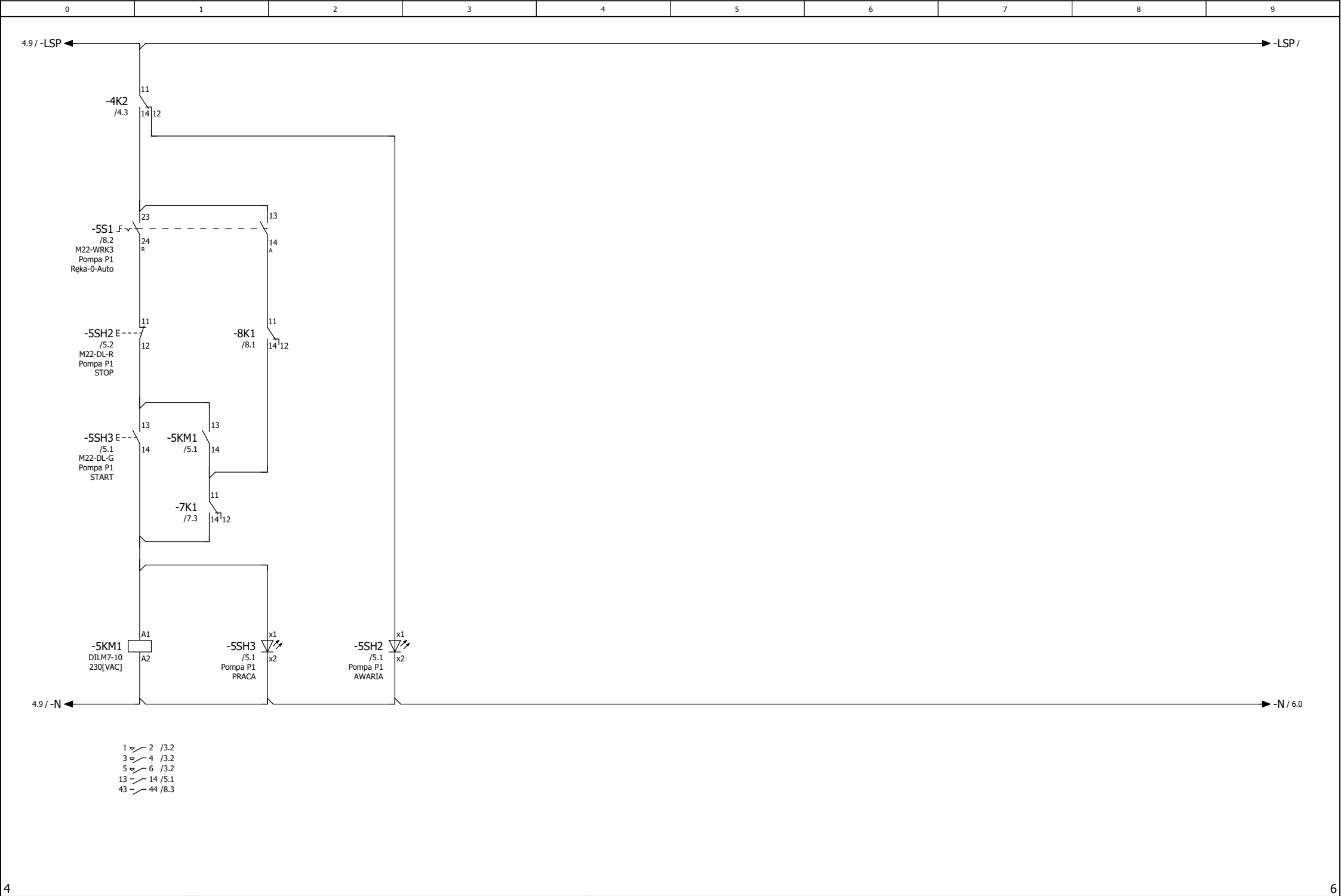


Szafa  
Obiekt



			Data	25.08.2024	Pompownia nr 2 - kolektor "a" TUR	Załącznik nr 1	Zasilanie pompy - pompownia nr 2	Strona nr 3/12		=
			Edycja.	User				+ SZ1		
			Sprawdz							
Zmiana	Data	Nazwa	Oryg							
					Rekompensata za	Zastąpiony przez		0002_24	Arkusz	3
									Arkusz	18



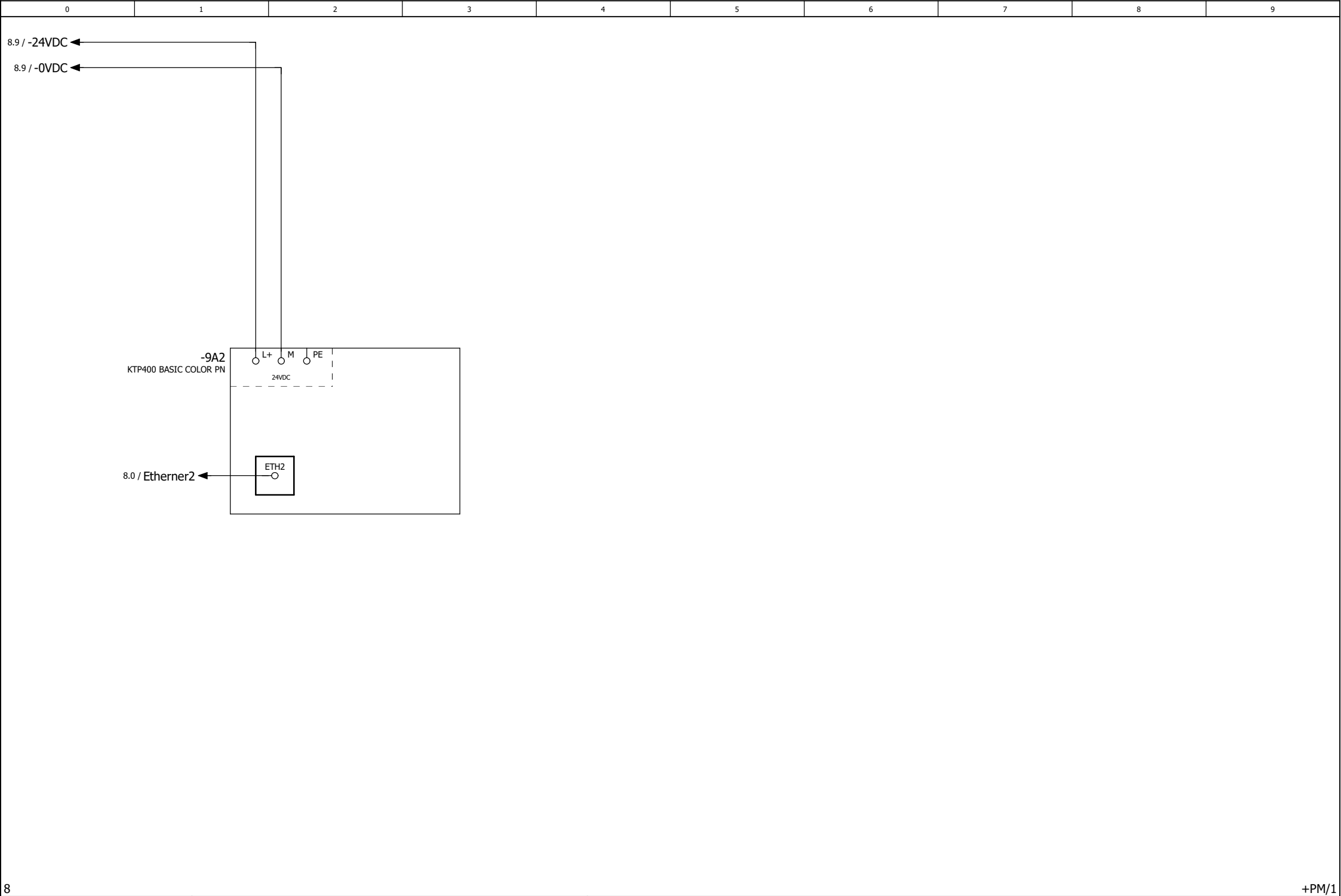


			Data	25.08.2024	Pompownia nr 2 - kolektor "a" TUR	Załącznik nr 1	Sterowanie pracą pompy P1 - pompownia nr 2	Strona nr 5/12		=	
			Edycja.	User				+ SZ1			
			Sprawdz								
Zmiana	Data	Nazwa	Oryg					Rekompensata za	Zastąpiony przez		
								0002_24	Arkusz	5	
									Arkusz	18	

			Data	25.08.2024	Pompownia nr 2 - kolektor "a" TUR	Załącznik nr 1	Zasilanie 24VDC	Strona nr 6/12		=	
			Edycja.	User				+ SZ1			
Zmiana	Data	Nazwa	Sprawdz					0002_24		Arkusz	6
			Oryg					Rekompensata za	Zastąpiony przez	Arkusz	18







			Data	25.08.2024	Pompownia nr 2 - kolektor "a" TUR	Załącznik nr 1	Panel HMI	Strona nr 9/12		=	Arkusz 9
			Edycja.	User				+ SZ1			
			Sprawdz						0002_24		
Zmiana	Data	Nazwa	Oryg		Rekompensata za	Zastąpiony przez					Arkusz 18



			Data	25.08.2024	Pompownia nr 2 - kolektor "a" TUR	Załącznik nr 1	Szafa sterownicza	Strona nr 10/12		=	
			Edycja.	User				+ PM			
			Sprawdz						0002_24	Arkusz	1
Zmiana	Data	Nazwa	Oryg	Rekompensata za				Zastąpiony przez		Arkusz	18



+Aparaty/1.1

Zmiana	Data	Nazwa	Oryg		Rekompensata za	Zastąpiony przez			-	Arkusz 18
--------	------	-------	------	--	-----------------	------------------	--	--	---	-----------

+PM/3.1

Arkusz	18
--------	----

[illegible]

Całościowa lista artykułów

F02\_002\_2015

Numer katalogowy	Ilość	Oznaczenie	Numer typu	Dostawca
6ES7215-1AG40-0XB0	1	SIMATIC S7-1200, CPU 1215C DC/DC/DC	6ES7215-1AG40-0XB0	SIEMEN
6AV2123-2DB03-0AX0	1	6AV2123-2DB03-0AX0	6AV2123-2DB03-0AX0	SIEMENS
CKF-B	1	Czujnik kolejności i zaniku fazy	CKF-B	F&F
286596	1	Wyłącznik nadprądowy	PL6-C2/3	EATON
286520	1	Wyłącznik nadprądowy	PL6-B16/1	EATON
286519	1	Wyłącznik nadprądowy	PL6-B10/1	EATON
286530	1	Wyłącznik nadprądowy	PL6-C6/1	EATON
DRC-100B	1	Zasilacz impulsowy buforowy 24VDC 96,6W	DRC-100B	Mean Well
Akumulator 12V 7,2Ah	2	Akumulator żelowy	Akumulator 12V 7,2Ah	Mean Well
266876	1	Gniazdo serwisowe montowane na szynie TH35	Z-SD230-BS (266876)	EATON
216773	1	Główka lampki sygnalizacyjnej 22mm zielona	M22-L-G	EATON
216374	5	Podstawa mocująca 3 elementy	M22-A	EATON
216563	3	dioda biała 230VAC	M22-LED230-W	EATON
216772	1	Główka lampki sygnalizacyjnej 22mm czerwona	M22-L-R	EATON
216557	1	Dioda LED, biała montowana do płyty czołowej	M22-LED-W	EATON
GZT80	3	Podstawa przekaźnika RM84 i RM85	GZT80	RELPOL
RM84-2012-35-5230	2	Przekaźnik 2 styki przełączalne 8A Cewka 230VAC	RM84-2012-35-5230	RELPOL
GZT4	2	Podstawa przekaźnika 4P R4	GZT4	RELPOL
R4-2014-23-1024-WT	2	Przekaźnik 4 styki przełączalne 6A Cewka 24VDC	R4-2014-23-1024-WT	RELPOL
RM84-2012-35-1024	1	Przekaźnik 2 styki przełączalne 8A Cewka 24VDC	RM84-2012-35-1024	RELPOL
276550	1	Stycznik mocy DILM7-10 230[VAC]	DILM7-10 (230V)	EATON
277377	1	Styk pomocniczy dla DILM7 do DILM32	DILM32-XHI22	EATON
158331	1	Ogranicznik przepięć B+C Typ 1+2 4P	SPBT12-280/4	EATON
072738	1	Samoczynny wyłącznik silnikowy	PKZM0-6,3	EATON
082882	1	Styk pomocniczy 1Z 1R montaż czołowy	NHI-E-11-PKZ0	EATON
SHT50	1	Grzałka 50W	SHT50	A ELECTRIC
216872	1	Niepodświetlany przełącznik 3 położenia	M22-WRK3	EATON
216376	5	Styk pomocniczy 1Z montaż czołowy	M22-K10	EATON

1.2

2.2

			Data	25.08.2024	Pompownia nr 2 - kolektor "a" TUR	Załącznik nr 3	Całościowa lista artykułów	Strona nr 1/2		=	
			Edycja.	User						+ Aparaty	
			Sprawdz								
Zmiana	Data	Nazwa	Oryg								
					Rekompensata za	Zastąpiony przez					
										0002_24	
										Arkusz	2.1
										Arkusz	18

Numer katalogowy	Ilość	Oznaczenie	Numer typu	Dostawca
216925	1	Przycisk podświetlany płaski z samopowrotem	M22-DL-R	EATON
216378	1	Styk pomocniczy 1R montaż czołowy	M22-K01	EATON
XB7EV73P	1	Lampka sygnalizacyjna 22mm zielona 230V AC/DC	XB7EV73P	SCHNEIDER
216927	1	Przycisk podświetlany płaski z samopowrotem	M22-DL-G	EATON
THR2	1	Termostat do ogrzewania	THR2	Alfa Electric
LUPS-11ME-24	1	Separator sygnału analogowego	LUPS-11ME-24	JMP
081438	1	Łącznik krzywkowy T/P do wbudowania.	P1-32/EA/SVB	EATON
286512	1	Wyłącznik różnicowoprądowy	PF6-63/4/003	EATON
304 150	4	Zacisk jednopoziomowy 10mm	AVK 10	Klemsan
334 140	2	Zacisk jednopoziomowy PE 6/10mm	AVK 6/10T	Klemsan
444 120	5	Pokrywa końcowa do AVK2,5-10	NPP 2,5 -10	Klemsan
3022276	7	Trzymacz końcowy	CLIPFIX 35-5 (3022276)	PHOENIX-CONTACT
0811969	5	Uchwyt oznaczników listew zaciskowych	KLM 3 (0811969)	PHOENIX-CONTACT
304 140	5	Zacisk jednopoziomowy 6mm - kolor szary	AVK 6	Klemsan
304 120	6	Zacisk jednopiętrowy 2,5mm	AVK 2,5	Klemsan
CAB P 806030	1	Obudowa z tworzywa	CAB P 806030	FIBOX
MP 8060	1	Płyta montażowa	MP 8060	FIBOX
MB CAB	1	Zawiasy do drzwi wewnętrznych	MB CAB	FIBOX
FP 8060-D	1	Drzwi wewnętrzne	FP 8060-D	FIBOX
PG8060/7050H	1	Cokół pod szafę (wkopywany)	PG8060/7050H	FIBOX

2.1