

# Projekt układu automatyki Przepompownia Ścieków – KONDRATOWICE

---

---

**Data: 03/2022**

1 wydanie

© **KPPROJEKT**

ul. Stanisława Kusztelana 2

53-021 Wrocław

tel. 71 333 64 24

email: [biuro@kpprojekt.pl](mailto:biuro@kpprojekt.pl)

<http://www.kpprojekt.pl>

Autor: Krzysztof Pawlak

Wszelkie znaki towarowe i nazwy firm są znakami zastrzeżonymi lub zarejestrowanymi nazwami właściwych firm.

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Żadna część tej dokumentacji nie może być w jakiegokolwiek formie przetwarzana, powielana czy rozpowszechniana z zastosowaniem elektronicznych systemów.

Zastrzegamy sobie możliwość zmian.

# Spis treści

1. Opis techniczny .....	3
3. Topologia sieci CAN-open , MODBUS-RTU.....	4
1. Struktura Sieciowa Sterowania .....	5
2. Opis układu sterowania.....	6
2.1. Tryb Ręczny.....	6
2.2. Tryb Automatyczny .....	6
3. Zasilanie układu Automatyki.....	7
4. Kontrola dostępu .....	7
5. Stacja bazowa układu monitorowania przepompowni ścieków.....	7
6. Schemat układu Automatyki Przepompowni Ścieków .....	9

## **1. Opis techniczny**

Obudowa szafy zasilająco-sterowniczej wykonana jest z poliestru wzmocnianego włóknem szklanym o stopniu ochrony IP65. Wyposażona jest w dwie pary drzwi: wewnętrzne oraz zewnętrzne. Drzwi wewnętrzne pełnią rolę tablicy informacyjnej wraz z panelem HMI służącym do obsługi przepompowni. Na drzwiach umieszczone są lampki kontrolne oraz wspomniany panel HMI, który pełni również rolę sterownika PLC.

Ponadto w szafie sterowniczej znajduje się moduł do komunikacji radiowej, który komunikuje się z centralną dyspozytornią. W centralnej dyspozytorni znajduje się wizualizacja SCADA przez którą można podglądać aktualne stany pracy w przepompowni ścieków.

Projektowane przepompownie zostaną zintegrowane do aktualnie istniejącego systemu SCADA firmy INDUSOFT [AVEVA] w centralnej dyspozytorni.

## **2. Elementy składowe Przepompowni Ścieków**

- Pompa
- Sonda ultradźwiękowa do ciągłego pomiaru poziomu cieczy (4-20mA)
- pływak MIN
- pływak MAX

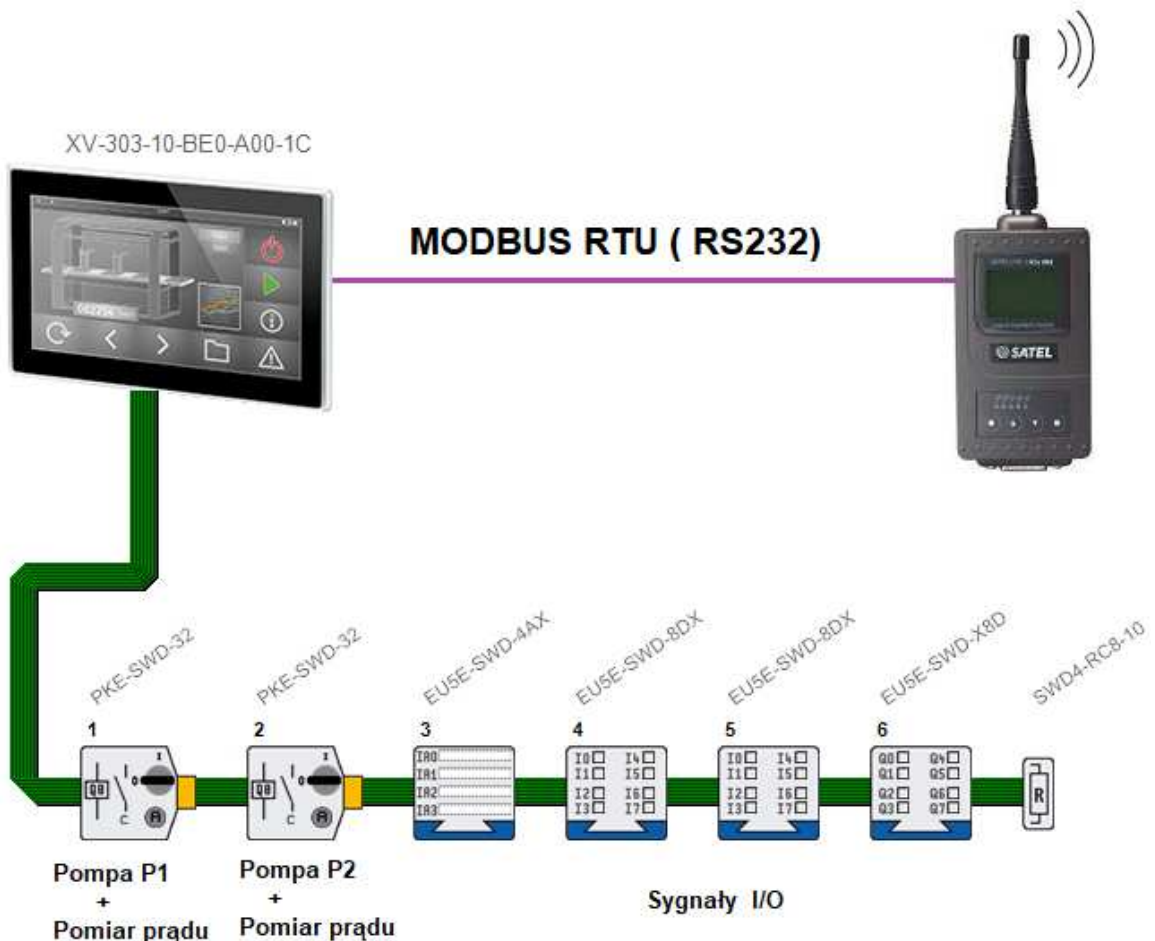
### 3. Topologia sieci CAN-open , MODBUS-RTU

W szafie sterowniczej Panel HMI pełniący również funkcje sterownika jest podłączony z modułami wejść/ wyjść za pomocą sieci SW-DT.

Prąd pobierany przez pompy jest mierzony za pośrednictwem modułów PKE z nakładkami PKE-SWD.

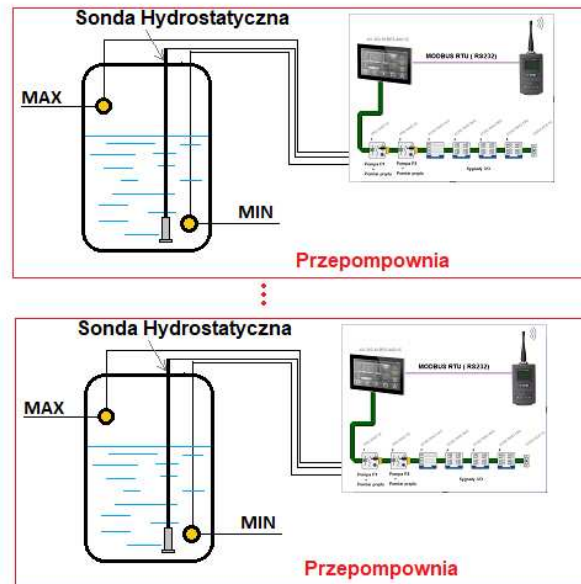
Sterownik za pomocą portu RS232 – protokołem MODBUS RTU jest połączony z radiomodemem SATEL : SATELLINE-EASy [ YM6510 ].

Radiomodem zapewnia komunikację z nadrzędnym systemem wizualizacji SCADA umieszczonym na Oczyszczalni Ścieków.



Rysunek 1. Schemat Sieci

# 1. Struktura Sieciowa Sterowania



## Wizualizacja SCADA



- Monitoring przepompowni
- Monitoring Oczyszczalni Ścieków
- Archiwizacja Alarmów i zdarzeń
- Możliwość zdalnego wysterowania urządzeń w Przepompowniach oraz na Oczyszczalni Ścieków
- Zdalny dostęp poprzez stronę www za pomocą Web Serwera

## 2. Opis układu sterowania

Pracą Oczyszczalni ścieków steruje układ automatyki wyposażony w sterownik PLC. Sterownik zapewnia 2 tryby pracy urządzeń: Tryb Ręczny oraz Tryb automatyczny.

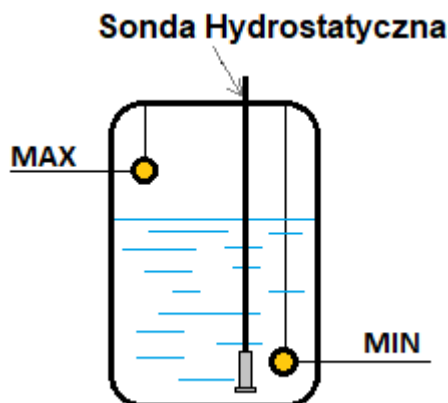
### 2.1. Tryb Ręczny

W trybie ręcznym operator może dowolnie włączyć i wyłączyć każde urządzenie.

### 2.2. Tryb Automatyczny

#### ***- Praca wg poziomu z sondy ultradźwiękowej***

Po wybraniu tego trybu urządzenie pracuje według wskazania sondy Hydrostatycznej.



#### **Normalna praca**

Pracą pomp steruje sonda hydrostatyczna przekazująca do sterownika w sposób ciągły informację o poziomie cieczy w zbiorniku ( sygnał analogowy 4-20mA). Operator na Panelu HMI ustawia progi załączenia oraz wyłączenia pompy.

#### **Sytuacje Alarmowe**

Gdy zostanie aktywowany pływak MAX wówczas aktywowana zostaje obie pompa. Pompa pracuje do osiągnięcia poziomu lustra cieczy poniżej poziomu MIN. Dodatkowo zostaje wysłany sygnał alarmu do centralnej dyspozytorni. Pływaki służą do zabezpieczenia pompowni w przypadku awarii sondy oraz zabezpiecza przed błędnym wpisaniem poziomów zadziałania pompy.

## **- Praca czasowa**

Po wybraniu tego trybu urządzenie pracuje w cyklu czasowym: Przerwa → Praca zgodnie z nastawionymi wartościami czasu przerwy i pracy.  
Warunek pracy pompy to poziom minimalny wyznaczony czujnikiem MIN.

### **3. Zasilanie układu Automatyki**

Panel HMI/ PLC oraz Radiomodem SATEL jest zasilany napięciem 24VDC, które doprowadzane jest do niego z zasilacza buforowanego bateriami, co w przypadku zaniku zasilania pozwala na archiwizację tego stanu oraz wysłanie informacji poprzez moduł telemetryczny do stacji nadrzędnej.

Szafa sterownicza jest zasilana z rozdzielni zasilania głównego obiektu.

PG01 są takie same dla PG02, PG04, PG05

### **4. Kontrola dostępu**

Sterownik przepompowni ścieków monitoruje każde otwarcie wjazdu studni przepompowni oraz otwarcie szafki. Kontrolowane są także wszelkie wyłączenia zasilania. Po wyłączeniu zasilania system jest podtrzymywany z baterii podłączonych do zasilacza buforowego. Zapewnia to wysłanie informacji alarmowych do głównej wizualizacji SCADA.

### **5. Stacja bazowa układu monitorowania przepompowni ścieków**

## *Specyfikacja komputera PC :*

# FALCON

- Konfiguracja komputera
  - 1 x ELM-FLCN-7300U - Przemysłowy BoxPC, Core i5-7300U, BB
  - 1 x adv@option-100
  - 1 x SODDR4-16GB-IND - RAM DDR4 SODIMM 16GB Industrial
  - 1 x SATA25-1TB-54 - HDD 2.5" SATA 1TB, 5.4k
  - 1 x SQF-SMSV4-256G-SBC - SSD mSATA 256GB, BiCS3, 4-kan, 0~+70
  - 1 x EWM-W157H01E - 802.11 a/b/g/n/ac, RTL8821AE, BT4.0, antena
  - 1 x cpc@akc-antena
  - 1 x SOFT-W10IOT-2019-VAL - Windows 10 IoTEnt 2019
  - LTSC Value



## **Monitor:**

**iiyamaProLite XB3288UHSU-B1 32" 4K VA PIP  
FlickerFree+BlueLightReducer**



Rozdzielczość UHD (3840x2160)



ProLite XB3288UHSU-B1 to 32-calowy monitor w rozdzielczości 4K, który może wyświetlać 4 razy więcej informacji niż ekran Full HD. Obraz jest niezwykle ostry, a każdy szczegół doskonale widoczny. Monitor polecany jest więc szczególnie do profesjonalnych zastosowań związanych z projektowaniem, programowaniem, CAD/CAM, fotografią i wirtualizacją danych. Matryca VA zapewnia doskonale odwzorowanie kolorów, wysoki poziom kontrastu i szerokie kąty widzenia.

## UPS 5E 850i USB DIN, zasilacz 1 fazowy

Port USB kompatybilny z HID, Darmowe oprogramowanie do zamykania różnych systemów operacyjnych

Parametry:

Producent: EATON

Indeks producenta: 9C00-53221

EAN: 7431720476494

Szer/Długość/Wysokość:

34.6 cm / 14 cm / 22.9 cm

Waga: 5.4 kg

Serie: 5E



## Licencja AVEVA EDGE

Pakiet Deweloperski (deweloper + runtime) 512 000 Zmiennych  
EDGEDR-51-N-20 AVEVA Edge 2020 STUDIO DEV + SCADA RT 512K  
tags, 1 TC IND-UNL00-NT IWS ADVANCED SERVER (512K TAGS), DEV  
+ RUNTIME FOR WIN DSKTP/SRV

Klucz

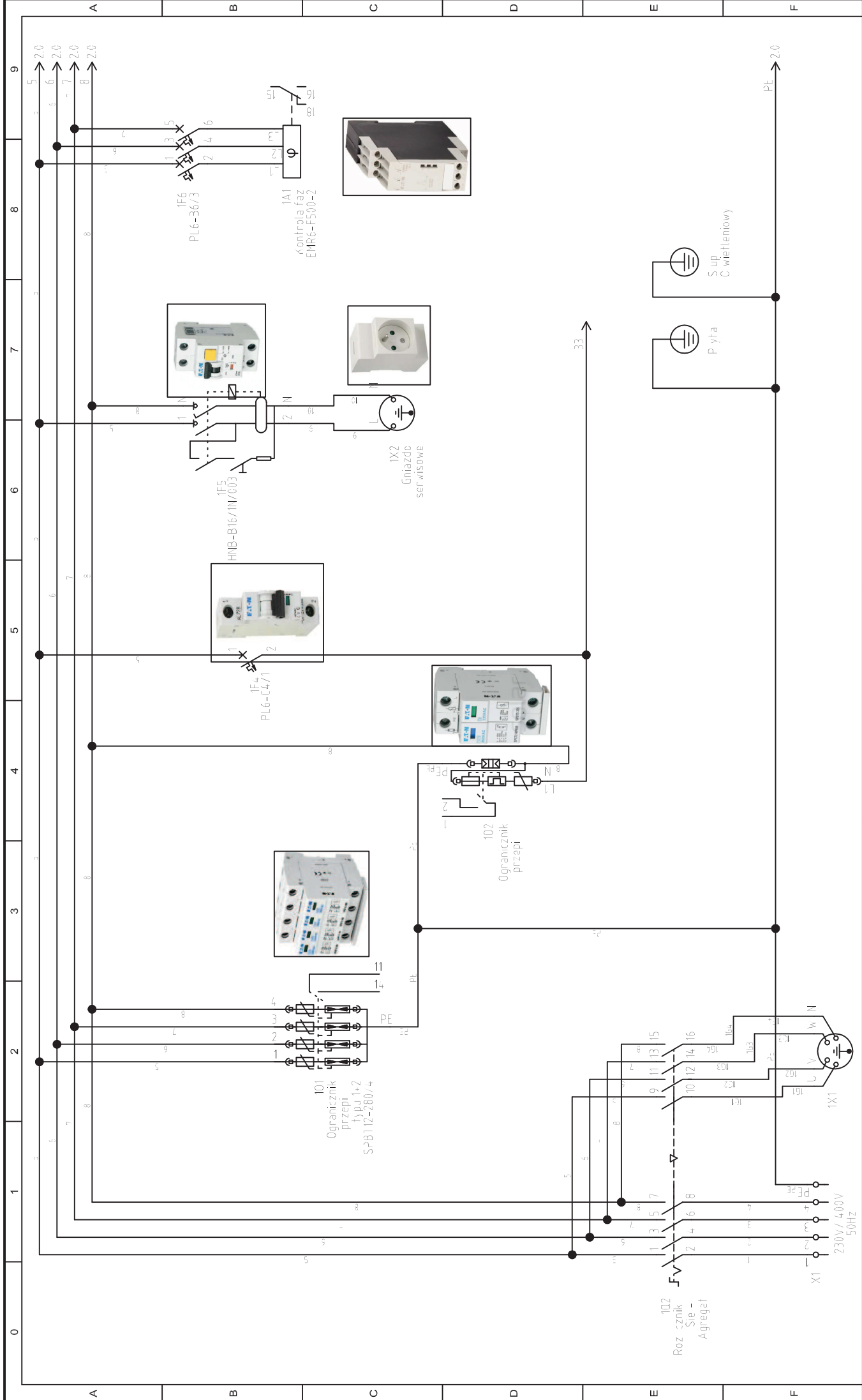
**Klucz USB dla Windows NT**

IND-USB-HK

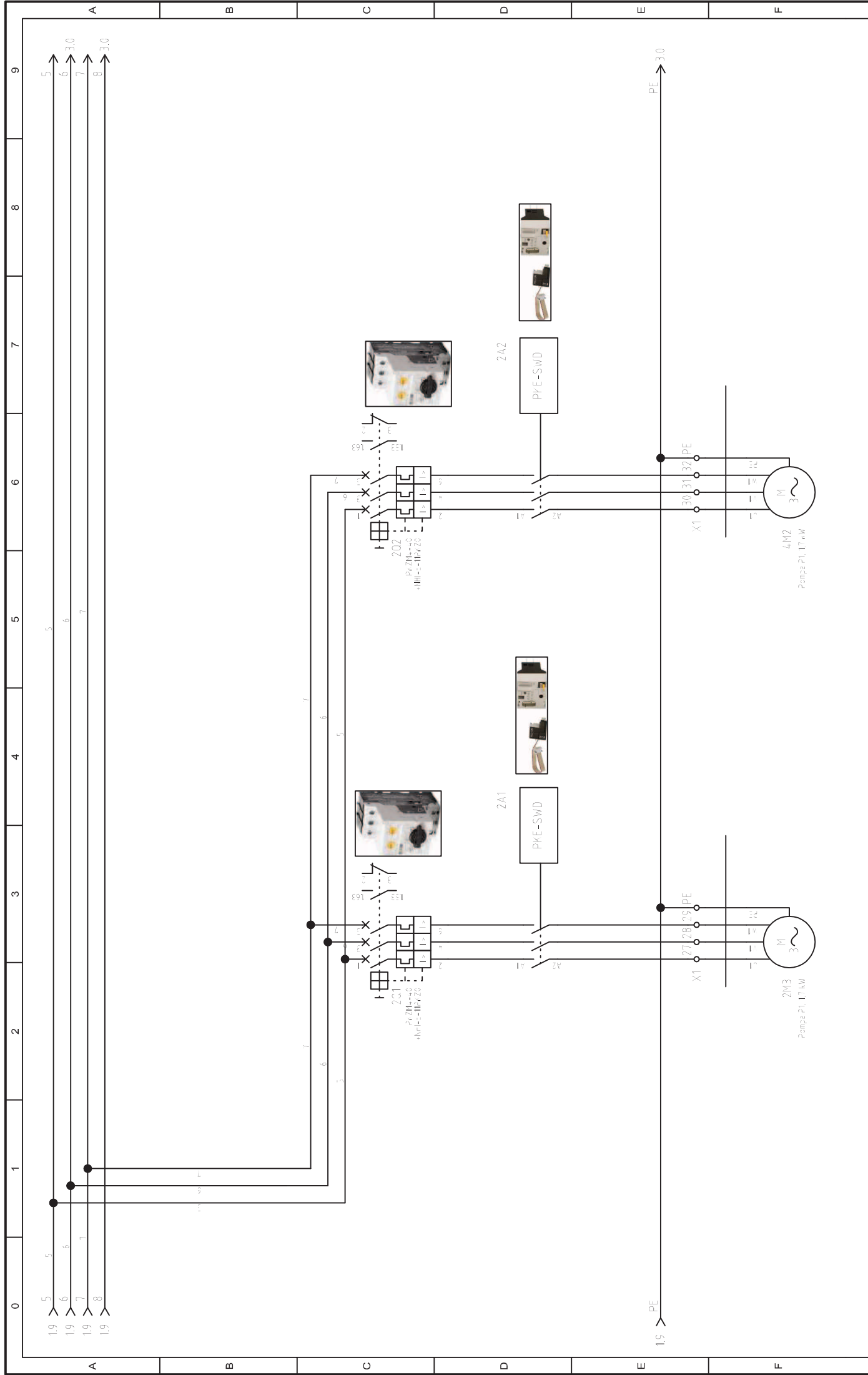
## 6. Schemat układu Automatyki Przepompowni Ścieków


PG01 BIAŁOBRZEZIE, PG02 KARCYN, PG04 GOŁOSTOWICE,  
PG05 GÓRKA SOBOCKA

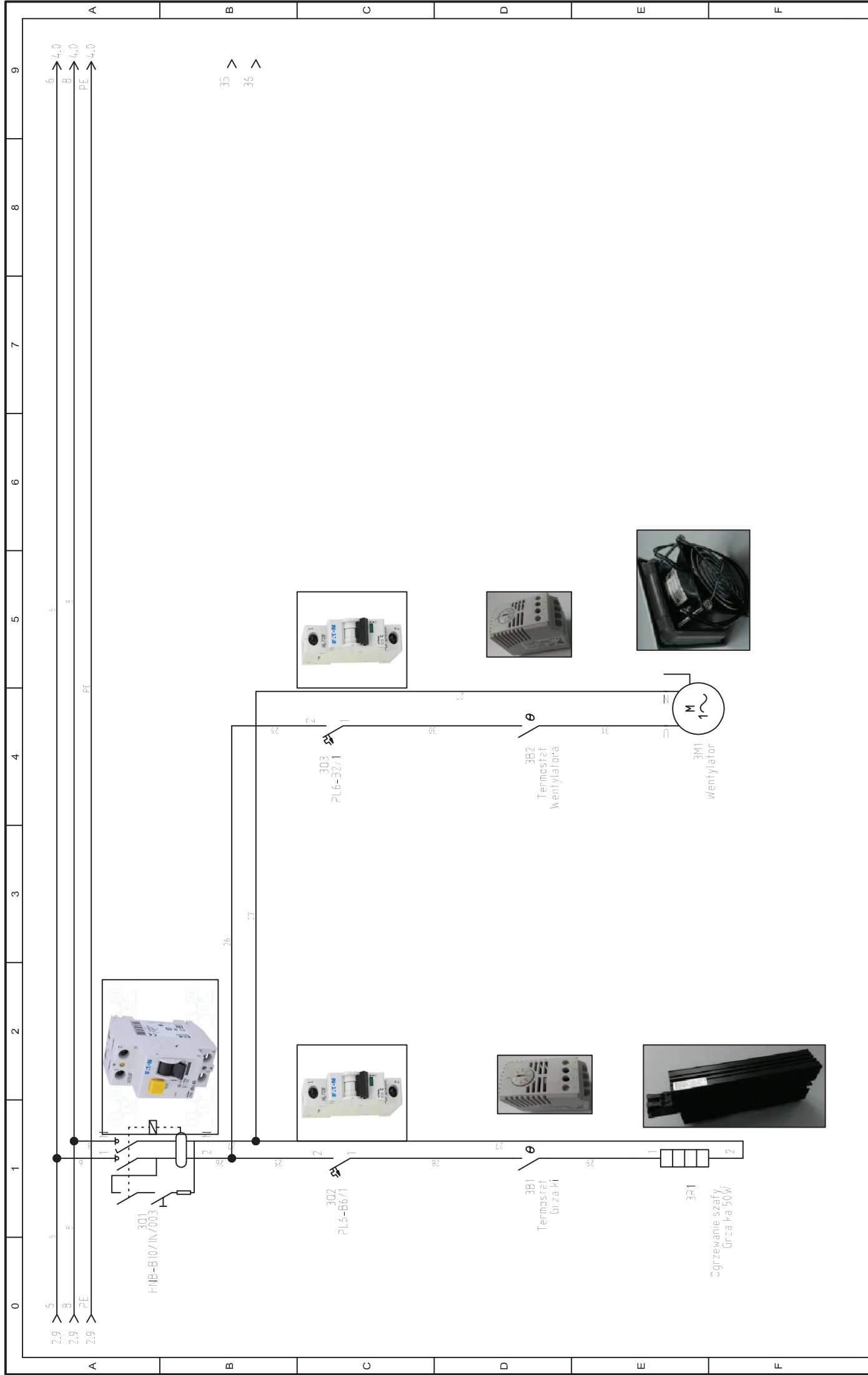
Lp.	Oznaczenie na schemacie	Opis	typ	Producent
1	1Q2	Przełącznik sieć-agregat	OT100F4C	ABB
2	1O1	Ogranicznik Przepięć Klasy I+II	SPBT12-280/4	EATON
3	1F4	Wyłącznik Nadprądowy	PL6-C4/1	EATON
4	1O2	Ogranicznik Przepięć Klasy III	SPBT3-335-1+NPE	EATON
5	1F5	Wyłącznik Różnicowoprądowy z modułem Naprądowym	HNB-B16/1N/003	EATON
6	1X2	Gniazdo Serwisowe 230VAC	Z-SD230	EATON
7	2Q1	Wyłącznik silnikowy	PKZM4-40 + HNI-E-11-PKZO	EATON
8	KM1	Przebiegnik częstotliwości 15kW	DA1-34040FB0B20C	EATON
9	2Q2	Wyłącznik silnikowy	PKZM4-40 + HNI-E-11-PKZO	EATON
10	KM2	Przebiegnik częstotliwości 15kW	DA1-34040FB0B20C	EATON
11	3Q1	Wyłącznik różnicowoprądowy	HNB-B10/1N/003	EATON
12	3Q2	Wyłącznik Nadprądowy	PL6-B6/1	EATON
13	3B1	Termostat Grzałki	TR060	RUBSAMEN&HERR DEPRO
14	3R1	Grzałka - Ogrzewanie szafy 45W	SM45	RUBSAMEN&HERR DEPRO
15	3Q3	Wyłącznik Nadprądowy	PL6-B2/1	EATON
16	3B2	Termostat Wentylatora	TRS60	RUBSAMEN&HERR DEPRO
17	3M1	Wentylator filtrujący LV 100 230VAC 25m3/h	LV100 7035	RUBSAMEN&HERR DEPRO
18	5F1	Złączka bezpiecznikowa 230VAC + Sekcja końcowa	ZS4-SF1-R3 + ES4-SF	ABB
19	5A1	Zasilacz Buforowy 24VDC	DRC-100B	Meal Well
20	5G1	Akumulator żelowy 12V/7Ah	B/12V/7AH	ARMAC
21	5G1	Akumulator żelowy 12V/7Ah	B/12V/7AH	ARMAC
22	5F2	Złączka bezpiecznikowa 24VDC	ZS4-SF1-R1	ABB
23	5F3	Złączka bezpiecznikowa 24VDC	ZS4-SF1-R1	ABB
24	5F4	Złączka bezpiecznikowa 24VDC + Sekcja końcowa	ZS4-SF1-R1 + ES4-SF	ABB
25	7A1	Radiomodem SATEL ( Szczegóły w osobnym opracowaniu)	SATEL	SATEL
26	7A2	Panel Operatorski HMI/PLC	XV-303-10-BE0-A00-1X	EATON
27	11A1	Moduł 4 wejść analogowych 0-10V/0-20mA	EU5E-SWD-4AX	EATON
28	11A2	Moduł 8 wejść cyfrowych	EU5E-SWD-8DX	EATON
29	11A3	Moduł 8 wejść cyfrowych	EU5E-SWD-8DX	EATON
30	11A4	Moduł 8 wyjść cyfrowych	EU5E-SWD-X8D	EATON
31	R1	Rezystor terminujący magsitralę SW-DT	SWD4-RC8-10	EATON
32	11K1	Przebiegnikowy moduł sprzęgający 1P 6A 24V DC	38.51.7.024.0050	Finder
33	11K2	Przebiegnikowy moduł sprzęgający 1P 6A 24V DC	38.51.7.024.0050	Finder
34	CKF	Przebiegnik kontroli faz	EMR6-F500-G-1	EATON
35	KB1	Przebiegnik bezpieczeństwa	ESR5-NO-21-24VAC-DC	EATON



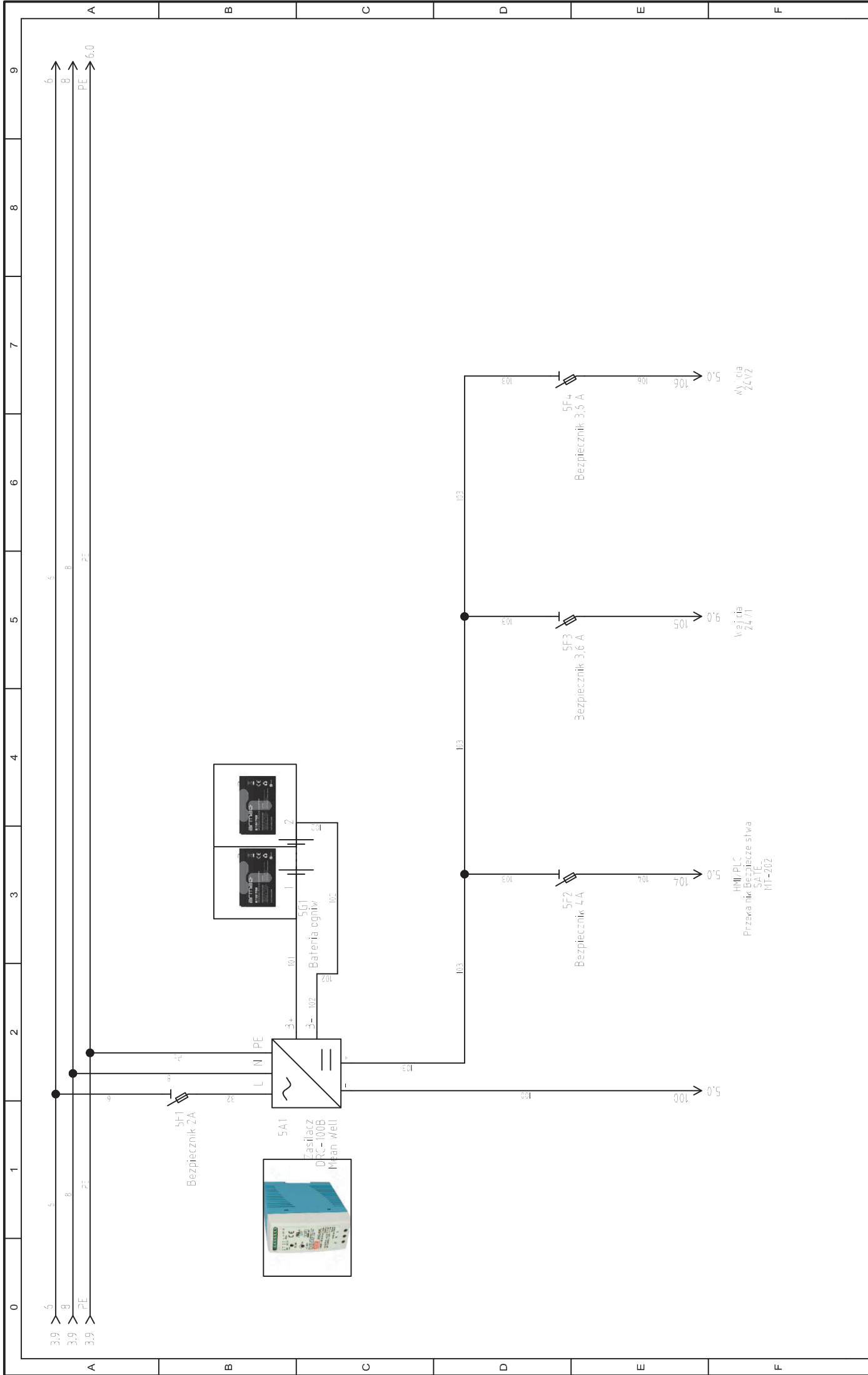
	KPPRO-EKT u. Stanisława Kusztelana 2 53-021 Wrocław		Przepompownia		Zasilanie		Projekt: Przepompownia		Nr rysunku: K.Pawlak		Schemat: 1	
	Data: 22.06.2017		Funkcja: Lokalizacja:		Lb. sch: 11		Sch. nast: 2					



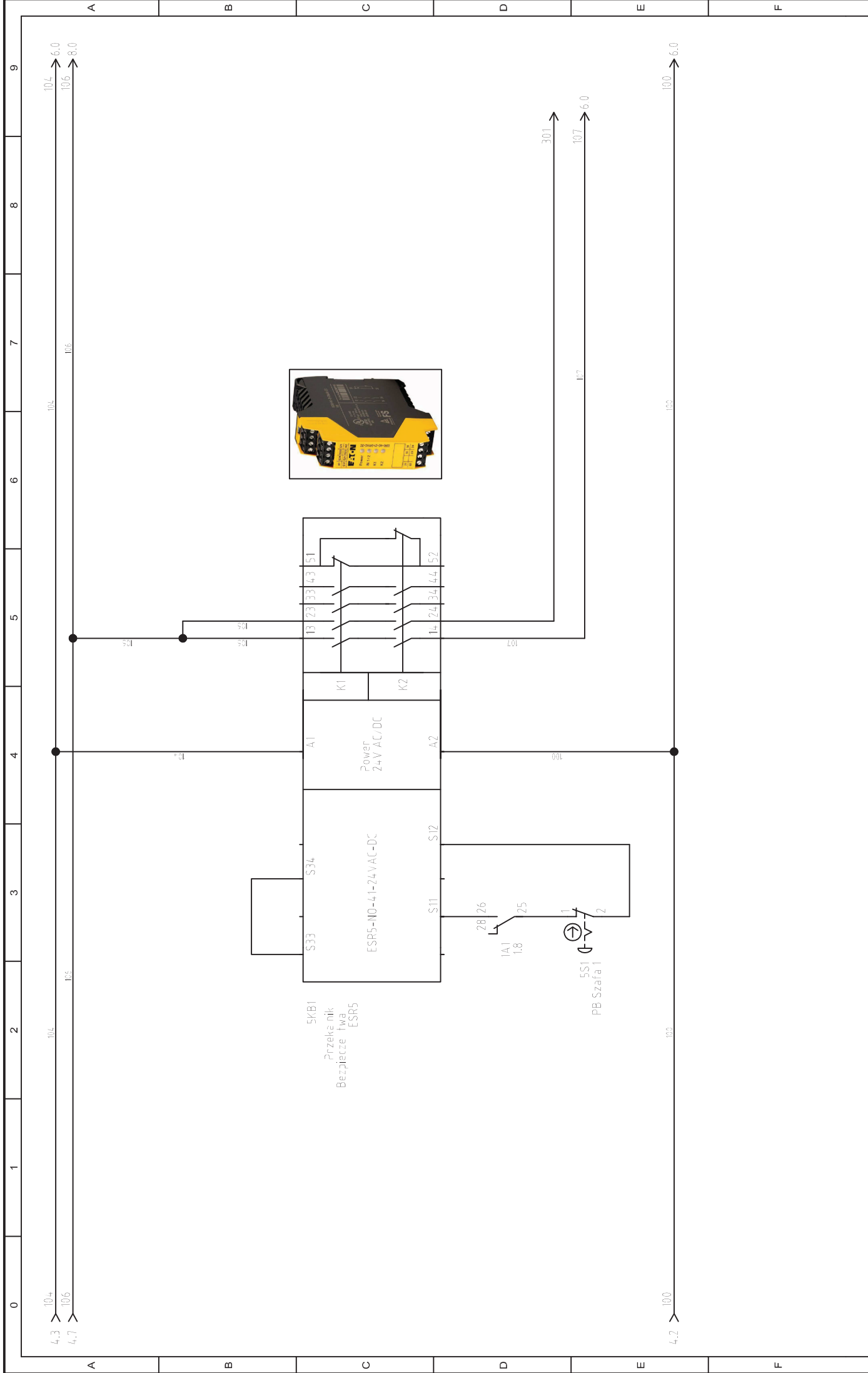
	K.PPROJ.EKT ul. Stanisława Kusztelana 2 53-021 Wrocław, av		Przepompownia		Przepompownia P1		Projekt:		Przepompownia		Nr rysunku:		Nazwisko:		Schemat:		
													K.Pawlak		2		
								Data:		Funkcja:		Lokalizacja:		Lb. sch:		Sch. nast:	
								22.06.2017						11		3	



Projekt: Przepompownia	Nazwisko:	K.Pawlak	Schemat:	3
	Data:	22.06.2017	Sch. nast:	4
Wentylacja Ogrzewanie	Nr rysunku:		Lb. sch:	11
	Funkcja:			
Przepompownia	K:PROJEKT ul. Stanisława Kusztelana 2 53-621 Wrocław, av			



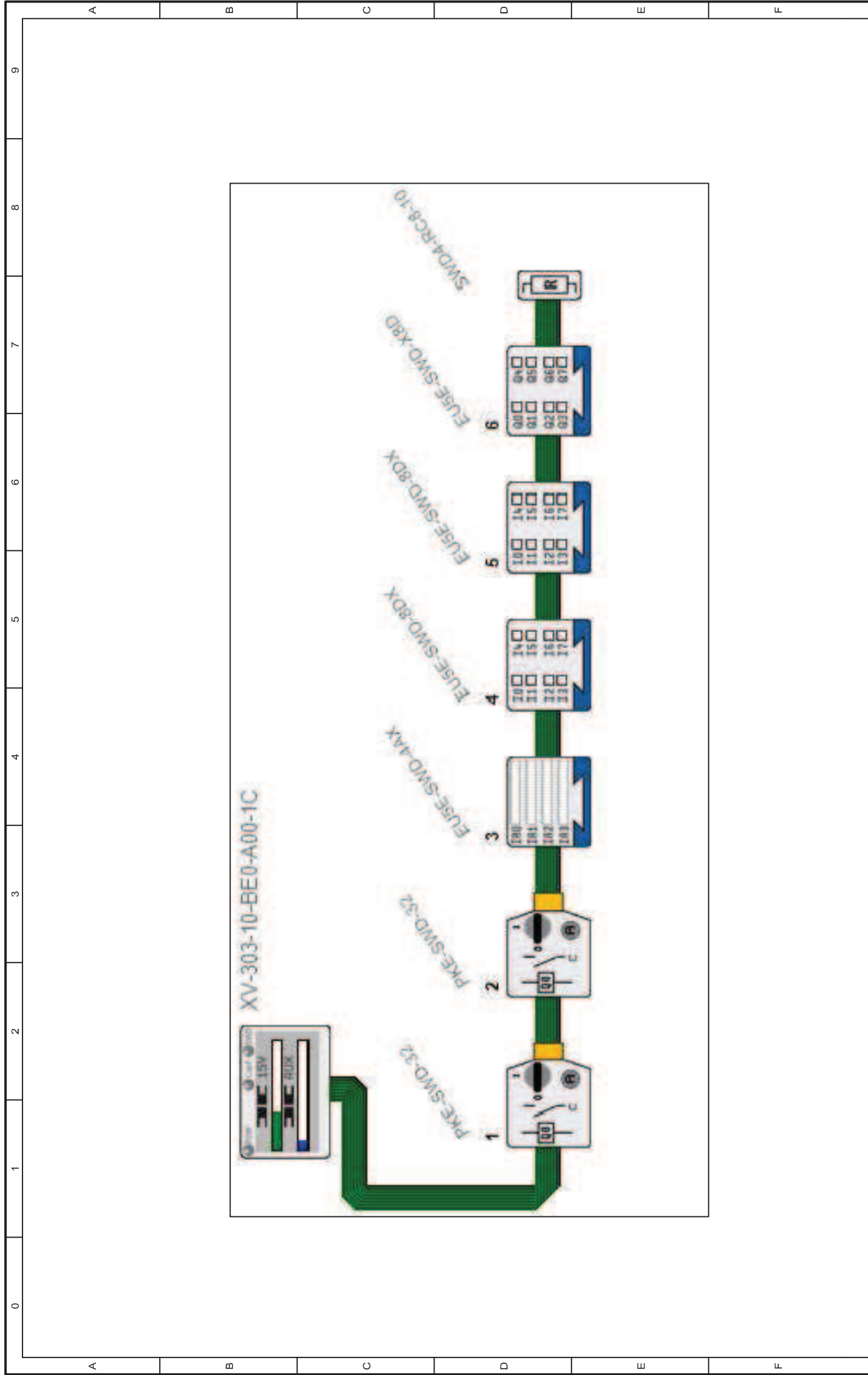
Projekt:	Przepomownia	Nazwisko:	K.Pawlak	Schemat:	4
	Data:		22.06.2017		Funkcja:
Zasilanie 24V			Sch. nast:		
Przepomownia			5		
K/PROJEKT u.Stanisława Kusztelana 2 53-021 Wroc. av			KP PROJEKT		



	K.PPROMEX T. ul. Stanisława Kusztelana 2 53-021 Wrocław, av		<b>Przebiegownia</b>		<b>Przełącznik Bezpieczeństwa</b>		<b>Projekt:</b> Data: 22.06.2017		<b>Przebiegownia</b> Funkcja:		<b>Nr rysunku:</b>		<b>Nazwisko:</b> K.Pawlak		<b>Schemat:</b> 5	
									Lokalizacja:		Lb. sch: 11		Sch. nast: 6			

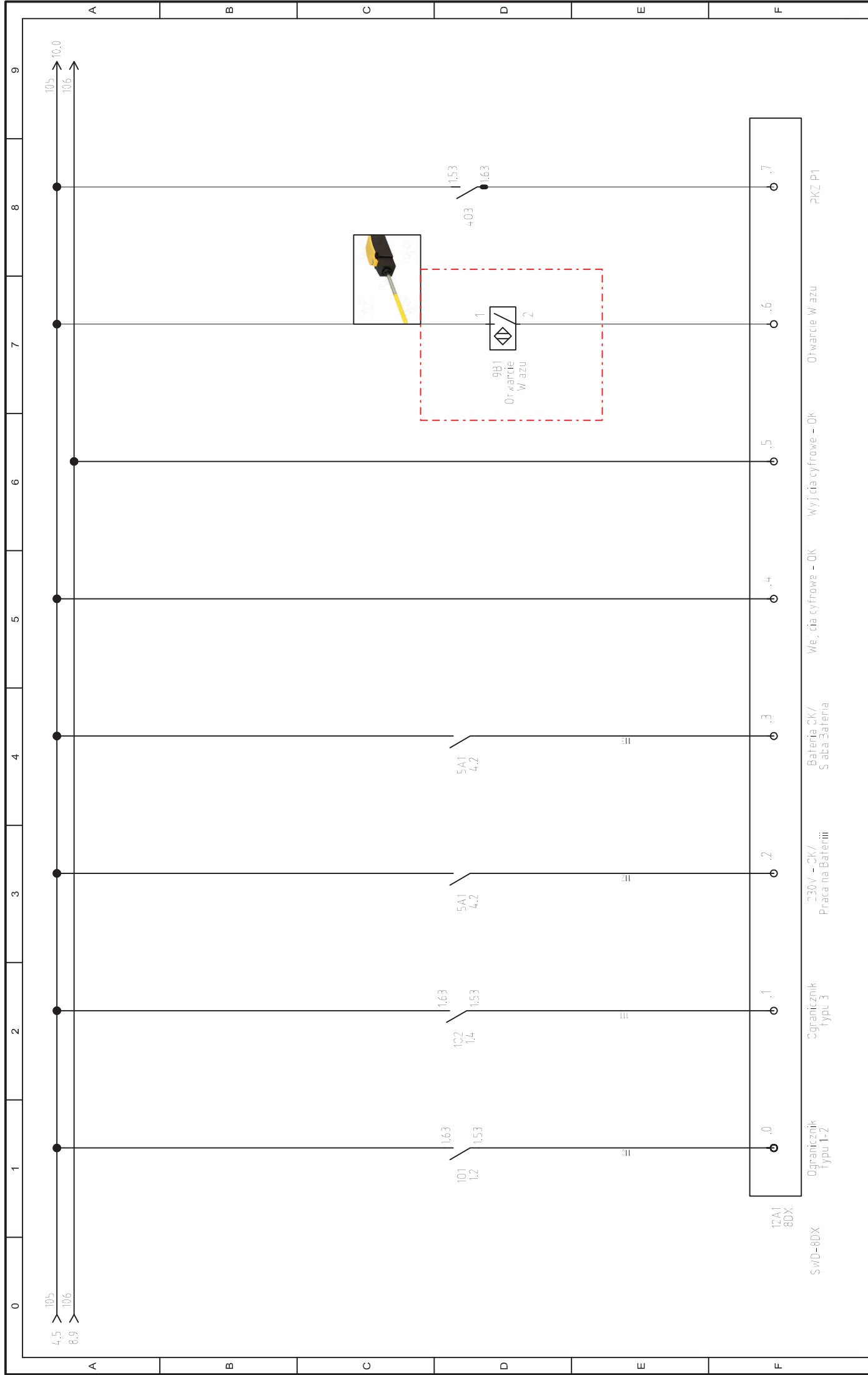







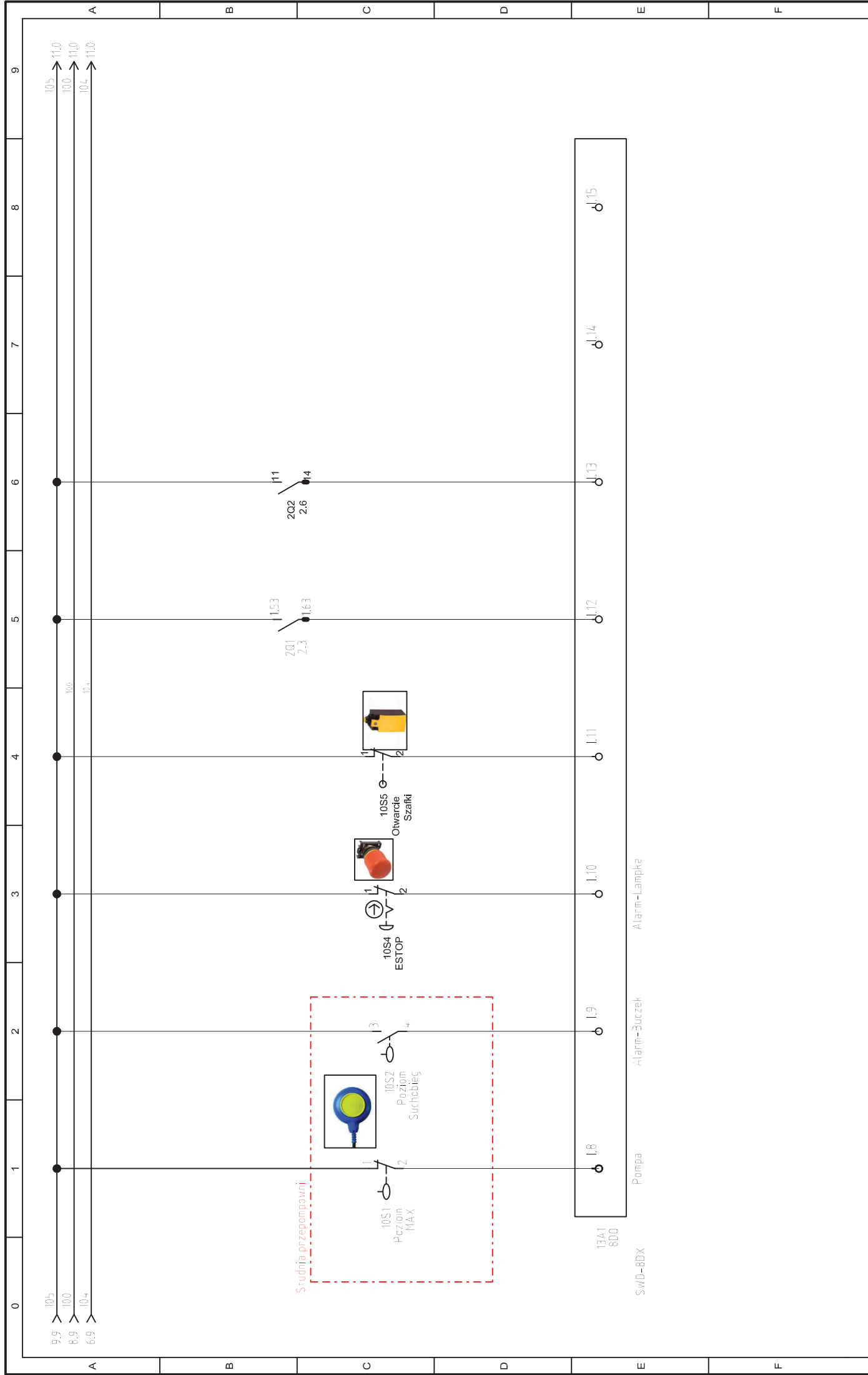
	Przepompownia u. Stanisława Kusztelana 2 53-021 Wrocław, av		Konfiguracja WeWy		Projekt: Przepompownia		Nr rysunku: Nazwisko:		Schemat: 7		
					Data: 22.06.2017		Funkcja: Lokalizacja:		Sch. nast: 8		
								K.Pawlak		Lb. sch: 11	



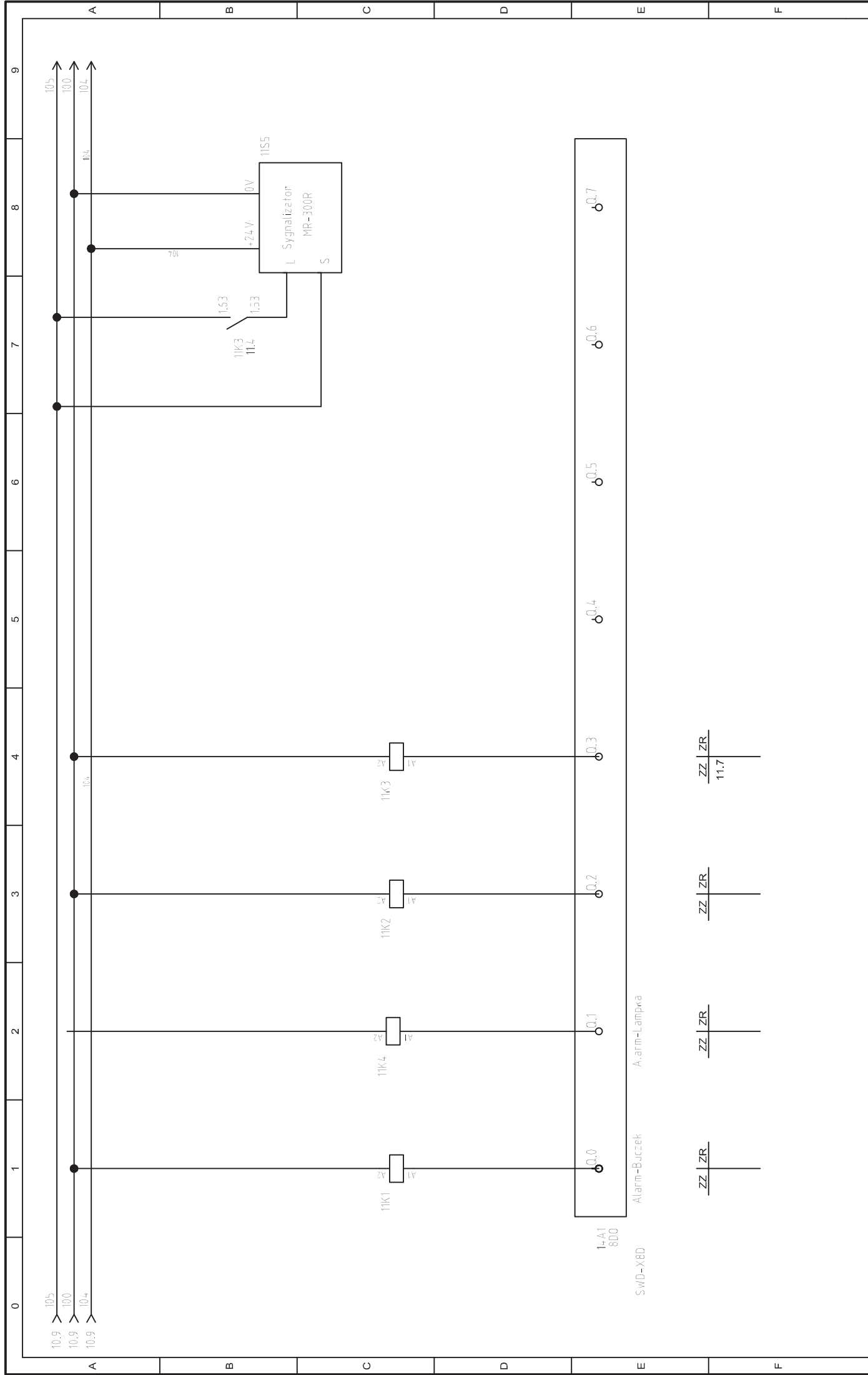


SwD-8DX      Ogranicznik Typu 1-2      Ogranicznik Typu 3      230V - CK/ Praca na Baterii      Bateria CK/ S.aba Bateria      We. cia cyfrowe - 0K      Wyj. cia cyfrowe - 0K      Otwarcie W azu      PKZ P1

	Przepomownia		EU5E-SWD-8DX		Projekt: Przepomownia		Nazwisko: K.Pawlak		Schemat: 9		
	K.PPRO-EXT u.Stanisława Kusztelana 2 53-621 Wroclaw				Data: 22.06.2017		Lokalizacja:		Sch. nast: 10		
						Nr rysunku:		Lb. sch: 11		Sch. nast: 10	



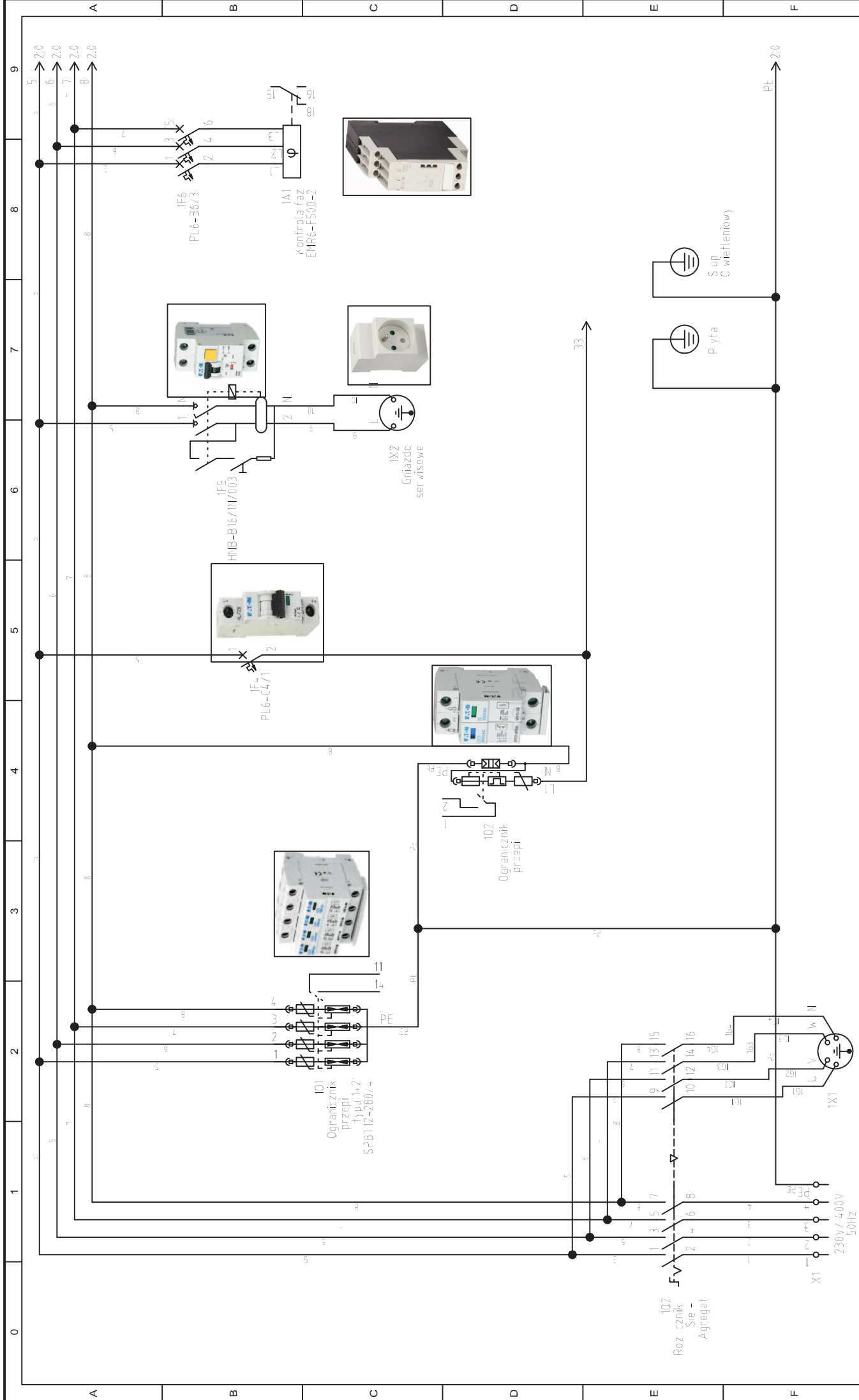
	KPPRO-EXT ul. Stanisława Kusztelana 2 53-621 Wrocław, av		Przepompownia		EU5E-SWD-8DX		Projekt:		Przepompownia		Nr rysunku:		Nazwisko:		Schemat:		
							Data:		Funkcja:		Lokalizacja:		K.Pawlak		Sch. nast:		
						22.06.2017						11		11		11	



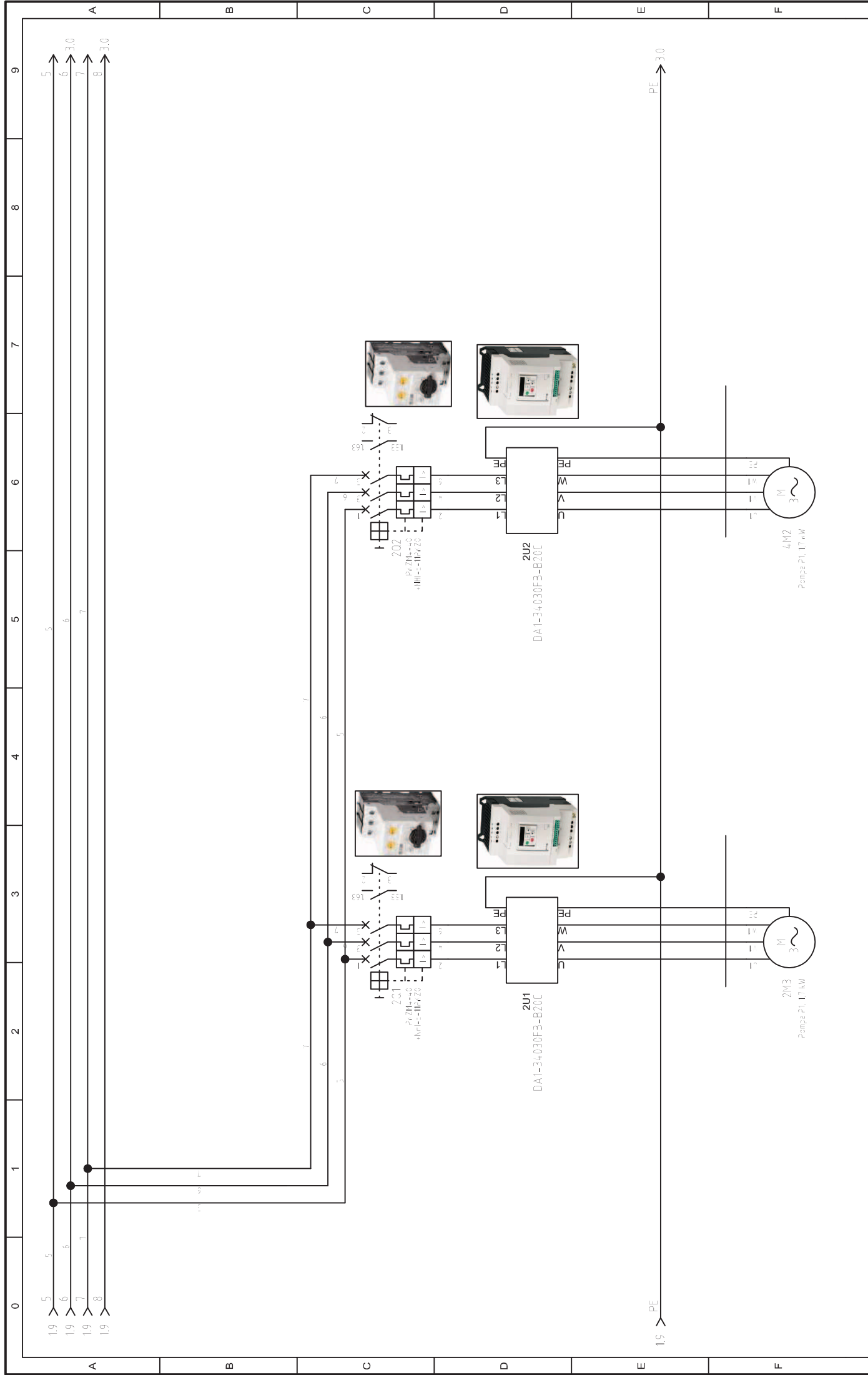
Projekt:	Przepomownia	Nazwisko:	K.Pawlak	Schemat: 11
	Data: 22.06.2017			
UE5E-SWD-X8D				
Przepomownia				
K:PPRO,EXT u.Stanisława Kusztelana 2 53-621 Wroc. av				
<b>KP PROJEKT</b>				


## PG03 PRUSY

Lp.	Oznaczenie na schemacie	Opis	typ	Producent
1	1Q2	Przełącznik sieć-agregat	OT100F4C	ABB
2	1O1	Ogranicznik Przepięć Klasy I+II	SPBT12-280/4	EATON
3	1F4	Wyłącznik Nadprądowy	PL6-C4/1	EATON
4	1O2	Ogranicznik Przepięć Klasy III	SPBT3-335-1+NPE	EATON
5	1F5	Wyłącznik Różnicowoprądowy z modułem Naprądowym	HNB-B16/1N/003	EATON
6	1X2	Gniazdo Serwisowe 230VAC	Z-SD230	EATON
7	2Q1	Wyłącznik silnikowy	PKZM4-40 + HNI-E-11-PKZ0	EATON
8	KM1	Przełącznik częstotliwości 15kW	DA1-34040FB0B20C	EATON
9	2Q2	Wyłącznik silnikowy	PKZM4-40 + HNI-E-11-PKZ0	EATON
10	KM2	Przełącznik częstotliwości 15kW	DA1-34040FB0B20C	EATON
11	3Q1	Wyłącznik różnicowoprądowy	HNB-B10/1N/003	EATON
12	3Q2	Wyłącznik Nadprądowy	PL6-B6/1	EATON
13	3B1	Termostat Grzałki	TR060	RUBSAMEN&HERR DEPRO
14	3R1	Grzałka - Ogrzewanie szafy 45W	SM45	RUBSAMEN&HERR DEPRO
15	3Q3	Wyłącznik Nadprądowy	PL6-B2/1	EATON
16	3B2	Termostat Wentylatora	TRS60	RUBSAMEN&HERR DEPRO
17	3M1	Wentylator filtrujący LV 100 230VAC 25m3/h	LV100 7035	RUBSAMEN&HERR DEPRO
18	5F1	Złączka bezpiecznikowa 230VAC + Sekcja końcowa	ZS4-SF1-R3 + ES4-SF	ABB
19	5A1	Zasilacz Buforowy 24VDC	DRC-100B	Meal Well
20	5G1	Akumulator żelowy 12V/7Ah	B/12V/7AH	ARMAC
21	5G1	Akumulator żelowy 12V/7Ah	B/12V/7AH	ARMAC
22	5F2	Złączka bezpiecznikowa 24VDC	ZS4-SF1-R1	ABB
23	5F3	Złączka bezpiecznikowa 24VDC	ZS4-SF1-R1	ABB
24	5F4	Złączka bezpiecznikowa 24VDC + Sekcja końcowa	ZS4-SF1-R1 + ES4-SF	ABB
25	7A1	Radiomodem SATEL ( Szczegóły w sosbnym opracowaniu)	SATEL	SATEL
26	7A2	Panel Operatorski HMI/PLC	XV-303-10-BE0-A00-1X	EATON
27	11A1	Moduł 4 wejść analogowych 0-10V/0- 20mA	EU5E-SWD-4AX	EATON
28	11A2	Moduł 8 wejść cyfrowych	EU5E-SWD-8DX	EATON
29	11A3	Moduł 8 wejść cyfrowych	EU5E-SWD-8DX	EATON
30	11A4	Moduł 8 wyjść cyfrowych	EU5E-SWD-X8D	EATON
31	R1	Rezystor terminujący magistralę SW-DT	SWD4-RC8-10	EATON
32	11K1	Przełącznikowy moduł sprzęgający 1P 6A 24V DC	38.51.7.024.0050	Finder
33	11K2	Przełącznikowy moduł sprzęgający 1P 6A 24V DC	38.51.7.024.0050	Finder
34	CKF	Przełącznik kontroli faz	EMR6-F500-G-1	EATON
35	KB1	Przełącznik bezpieczeństwa	ESR5-NO-21-24VAC-DC	EATON

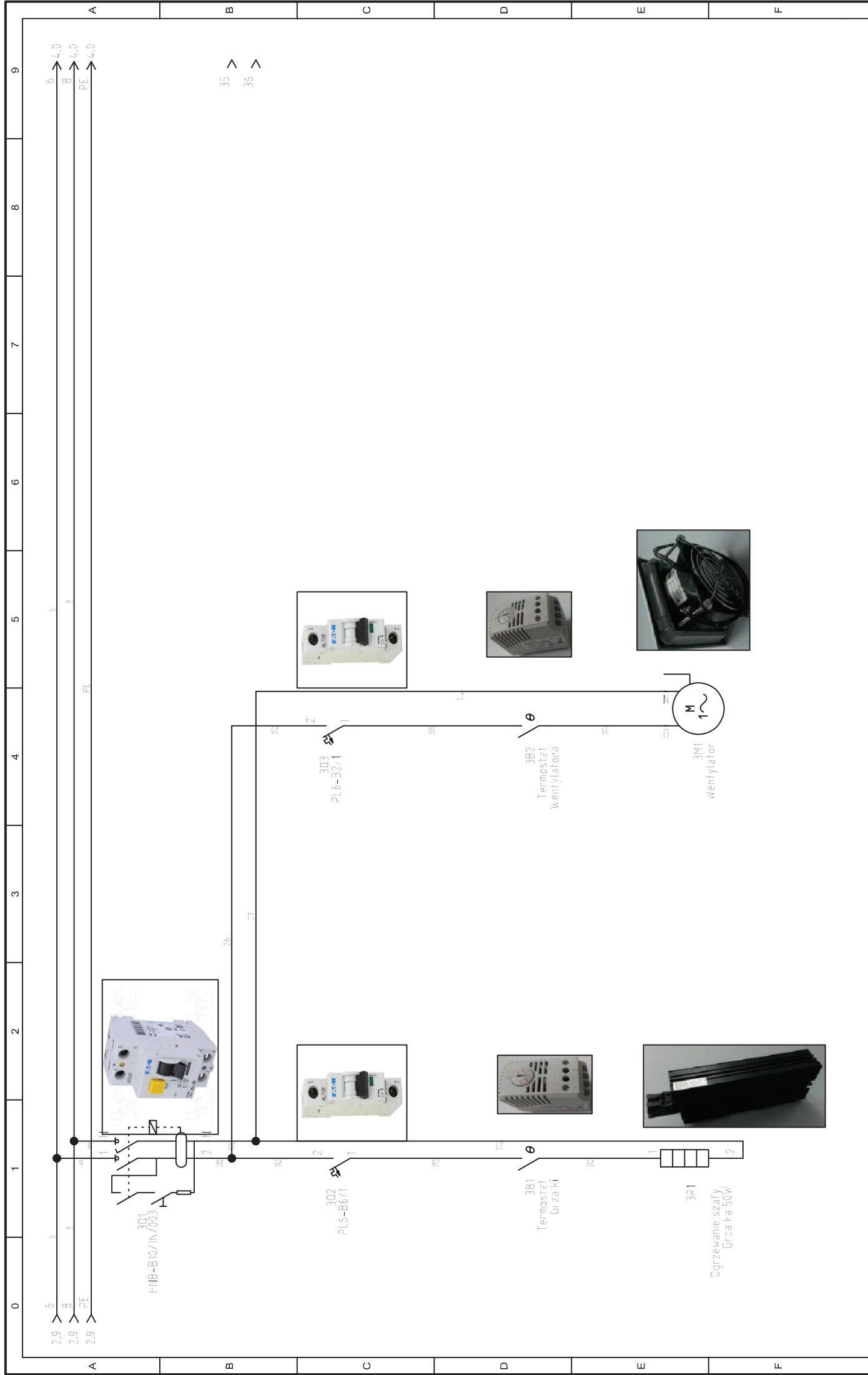


	KPPRO-EXT ul. Słomska 2 53-021 Wrocław		Przepompownia		Zasilanie		Projekt: Przepompownia		Nr rysunku:		Nazwisko: K.Pawlak		Schemat: 1	
	Data: 22.06.2017		Funkcja:		Lokalizacja:		Lb. sch: 11		Sch. nast: 2		11		2	

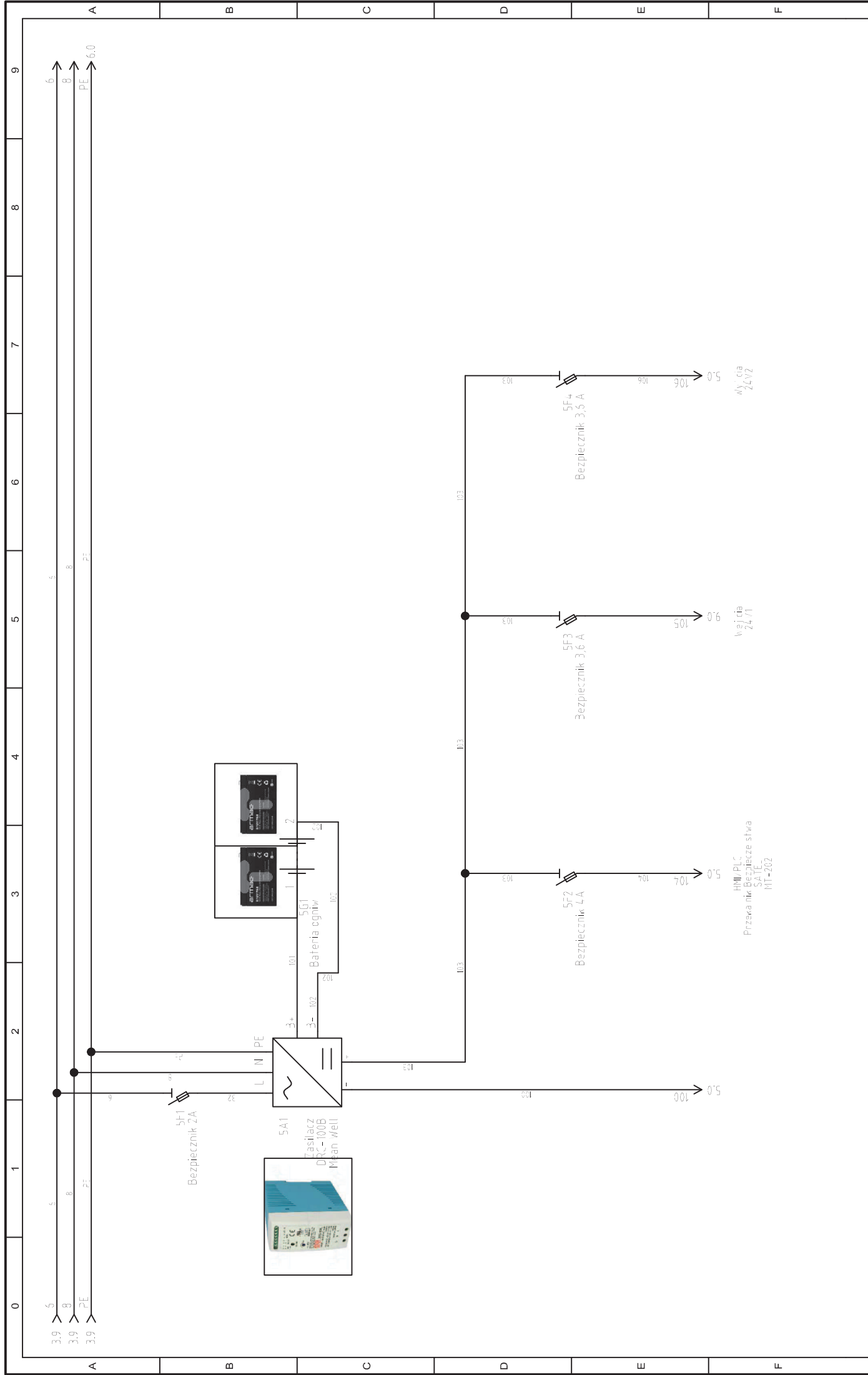


	KPPRO-EXT ul. Stanisława Kuszteliana 2 53-021 Wroclaw		Przepompownia P1		Przepompownia		Przepompownia P1		Projekt:	Przepompownia	Nr rysunku:	Nazwisko:	Schemat: <b>2</b>
									Data:	Funkcja:	Lokalizacja:	Lb. sch:	Sch. nast:
								22.06.2017				11	3





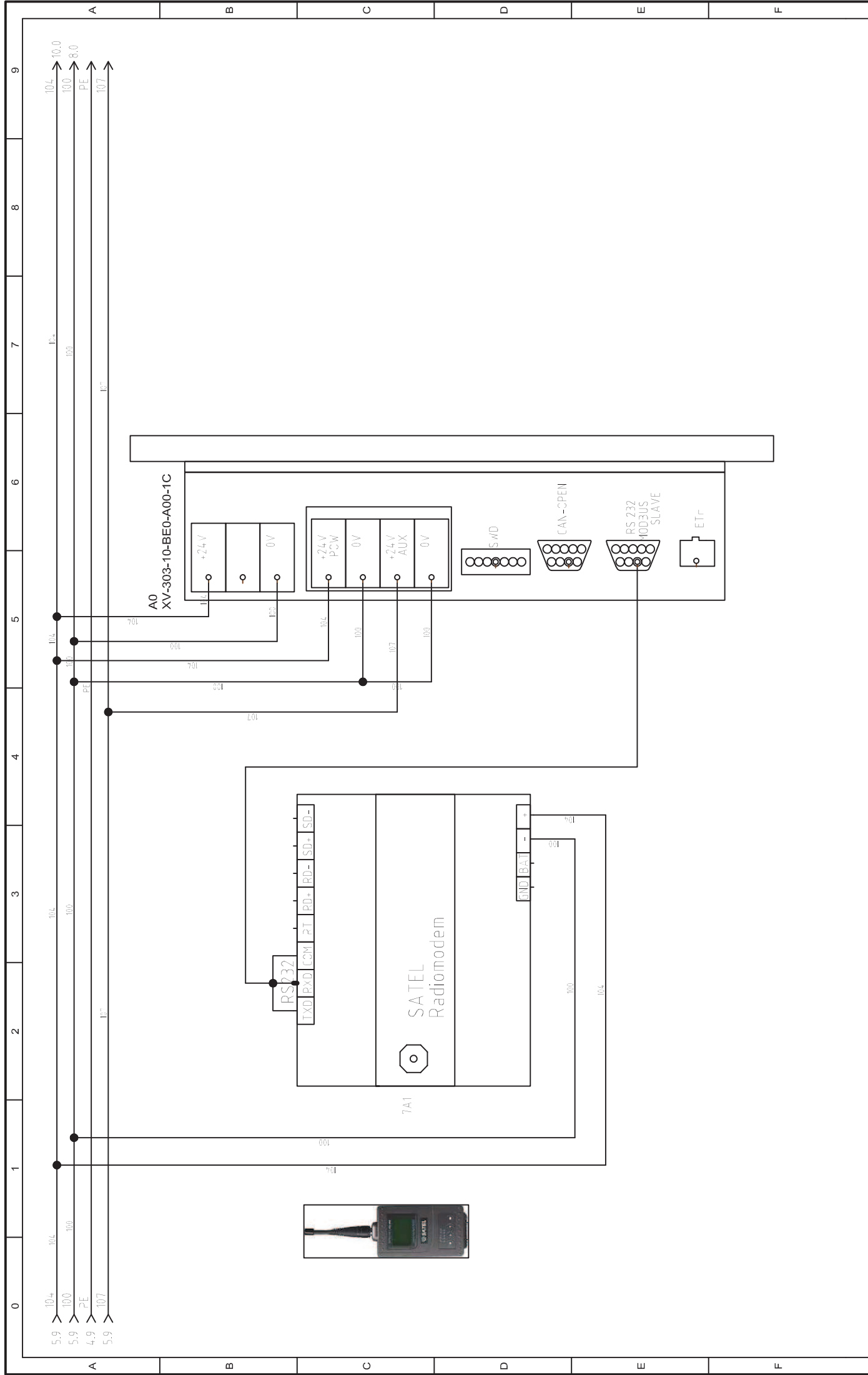
Projekt: Przepompownia	Nazwisko: K.Pawlak	Schemat: 3	
		Sch. nast: 4	
Data: 22.06.2017	Lokalizacja:	Lb. sch: 11	Sch. nast: 4
Wentylacja Ogrzewanie		Przepompownia	
K:PROJEKT ul. Stanisława Kusztelana 2 53-021 Wrocław, av		KP PROJEKT	



Projekt:	Przepomownia	Nazwisko:	K.Pawlak	Schemat:	4
	Data:		22.06.2017		Funkcja:
Zasilanie 24V		Przebieg:		Sch. nast:	
Przebiegownia		Przebieg:		Sch. nast:	
K.PROJEKT u.Stanisława Kusztelana 2 53-021 Wroc. av		Przebieg:		Sch. nast:	

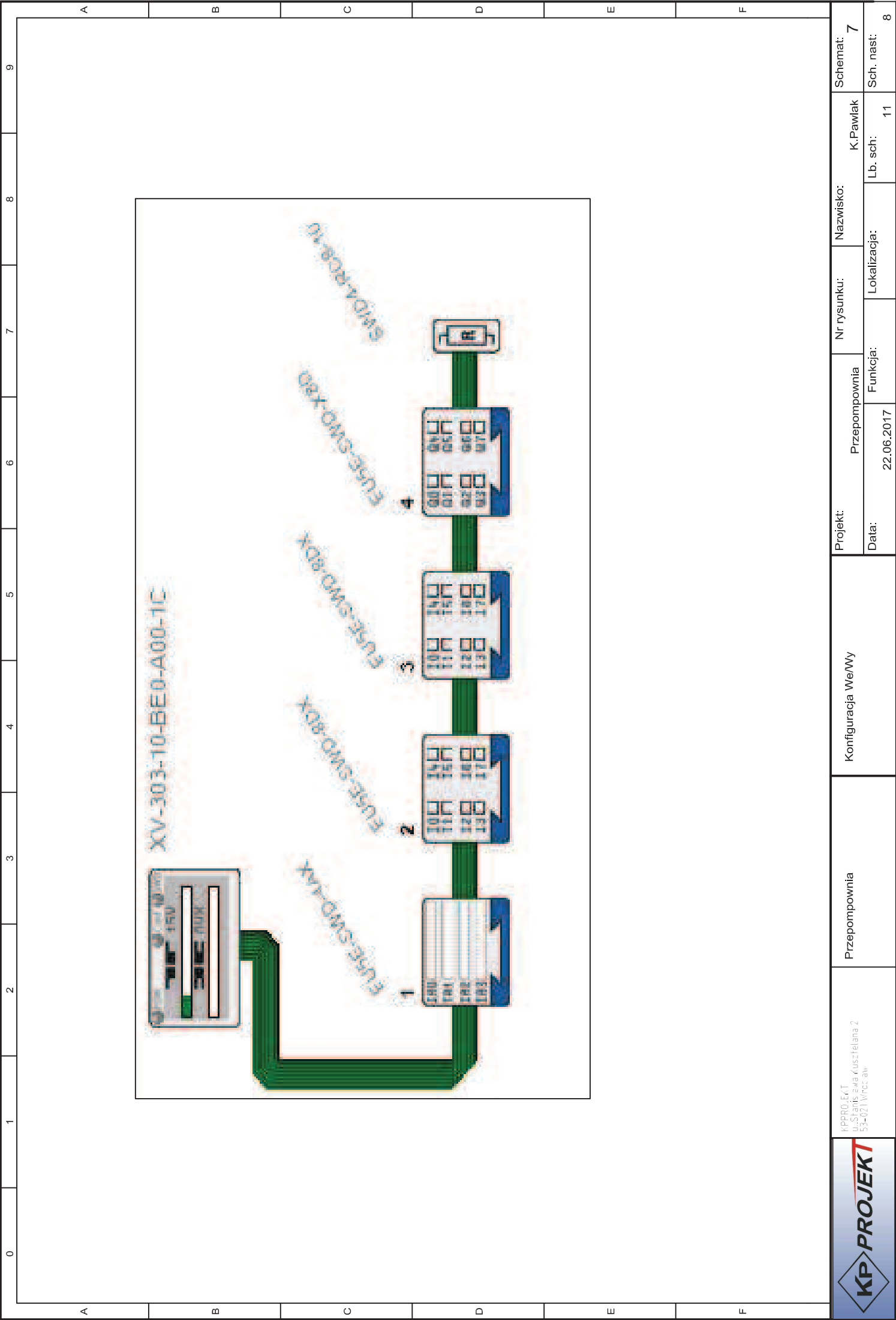




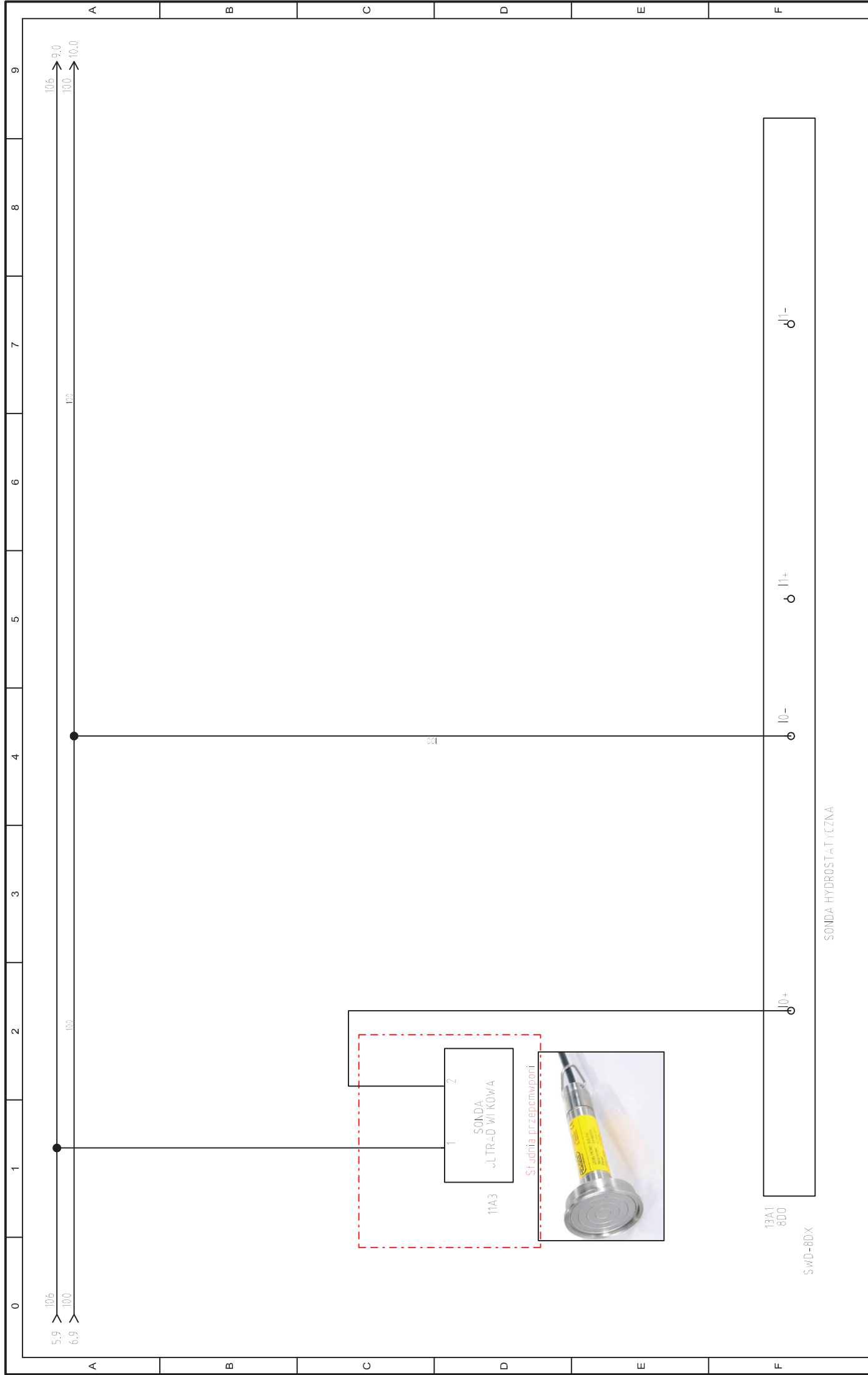



K: PPRO-EXT u. Stanisława Kusztelana 2 53-021 Wroc., av	Przepomownia		HMI/ PLC		Projekt: Przepomownia		Nazwisko: K.Pawlak		Schemat: 6		
	Przebieg		Przebieg		Data: 22.06.2017		Lokalizacja:		Sch. nast: 7		
Lb. sch: 11		Lb. sch: 11		Funkcja:		Nr rysunku:		Sch. nast: 7		Sch. nast: 7	



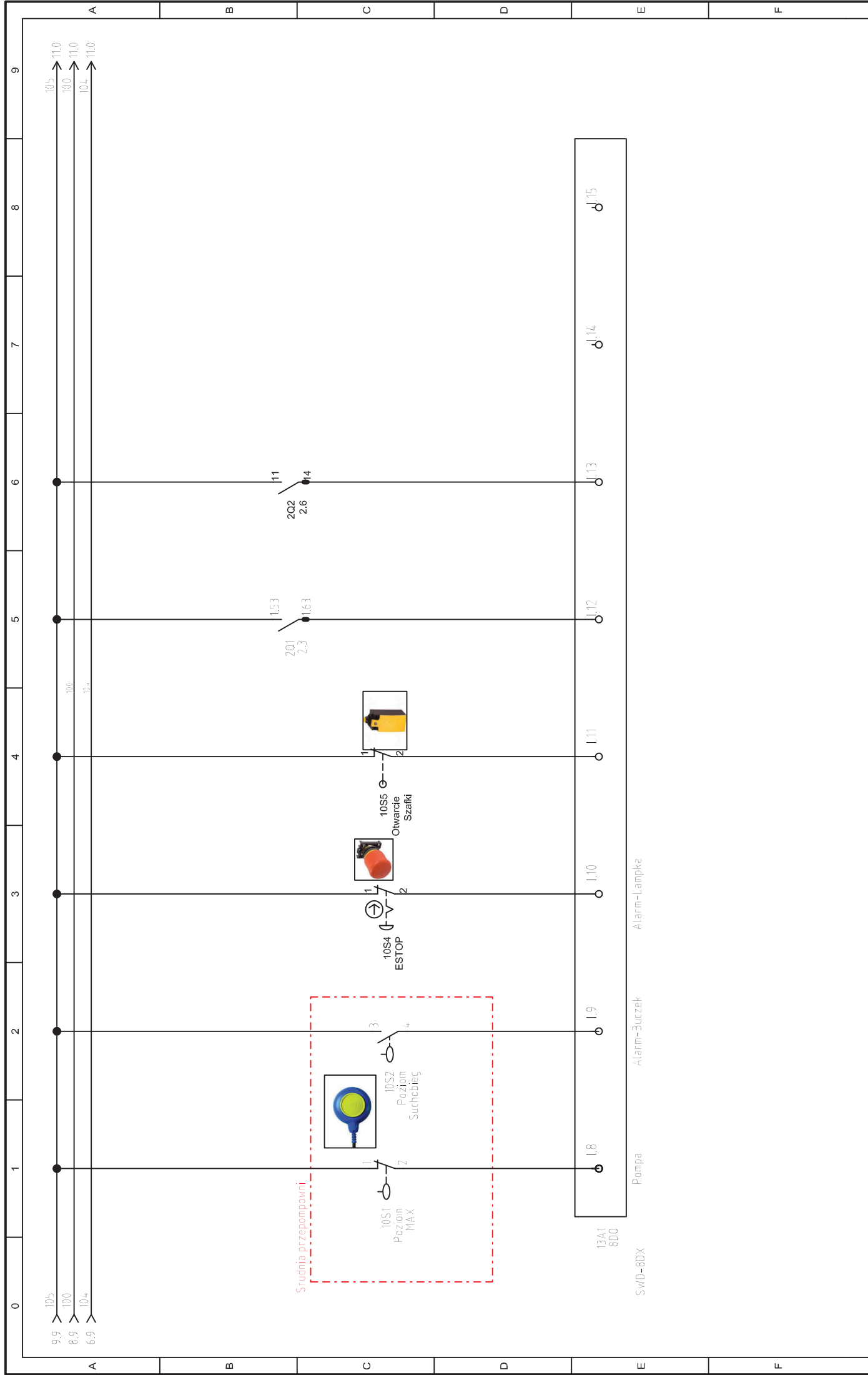


	Przepomownia		Konfiguracja WeWly		Projekt: Przepomownia		Nr rysunku:		Nazwisko: K.Pawlak		Schemat: 7	
	u.Stanisława Kusztelana 2 53-021 Wrocław, av				Data: 22.06.2017		Funkcja:		Lokalizacja:		Lb. sch: 11 Sch. nast: 8	



	Przepompownia	EU5E-SWD-4AI	Projekt: Przepompownia		Nr rysunku:	Nazwisko:	Schemat: <b>8</b>
	K.PPRO-EXT u.Stanisława Kusztelana 2 53-621 Wroc. av		Data: 22.06.2017	Funkcja:	Lokalizacja:	K.Pawlak	Sch. nast: 9
						Lb. sch: 11	Sch. nast: 9





	K.PPRO.EXT ul. Stanisława Kusztelana 2 53-621 Wrocław, av		Przepompownia		EU5E-SWD-8DX		Projekt:		Przepompownia		Nr rysunku:		Nazwisko:		Schemat:		
													K.Pawlak		10		
								Data:		Funkcja:		Lokalizacja:		Lb. sch:		Sch. nast:	
								22.06.2017						11		11	



