



Ul. Słoneczna 6 63-200 Jarocin tel. 605 66 29 12 NIP 617 158 67 48

Kompleksowa obsługa projektowa

** Projekty budowlane * Projekty konstrukcyjne * Projekty branżowe **

PROJEKT TECHNICZNY ELEKTRYCZNY

MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW w MIŁOSŁAWIU.

Kategoria budynku XXIV

Adres: 62-320 Miłosław, ul. Mostowa 18
Dz. Nr 384/1 i 379, jedn.ewid. 303002_4 Miłosław – obszar wiejski
obręb 0400 Miłosław
ID. 303002_4.0400.384/1, ID. 303002_4.0400.379

Inwestor: GMINA MIŁOSŁAW.
62-320 Miłosław, ul. Wrzesińska 19

Autorzy projektu

Instalacje elektryczne

mgr inż. Karol Jasiński
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności
sieci i instalacji elektrycznych
i elektroenergetycznych
Wzrostanie: NKP015/P00E12

Sprawdzenie inst. elektryczne

mgr inż. Tomasz Duszyński
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności sieci
i instalacji urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych
Wzrostanie: 7131-7132/71-PW/2002

Jarocin kwiecień 2023

EGZ. NR 1

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Oświadczam, że projekt techniczny budowlany instalacji elektrycznej wewnętrznej MODERNIZACJI OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW w MIŁOSŁAWIU w miejscowości Miłosław ul. Mostowa dz. nr 384/1, 379 został opracowany zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i stanem wiedzy technicznej.
Opracowanie jest kompletne i zapewnia spełnienie celów dla których zostało wykonane.

1. SPIS TREŚCI

	STRONA TYTUŁOWA.....	1
	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	2
	KOPIA UPRAWNIEŃ PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO	3
	WPIS DO IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO	5
1	SPIS TREŚCI	7
2	PODSTAWA OPRACOWANIA	8
3	PRZEDMIOT I ZAKRES PROJEKTU	8
4	ZASILANIE OBIEKTÓW W ENERGIE ELEKTRYCZNĄ	8
5	INSTALACJA ZASILAJĄCA, STERUJĄCA ORAZ SYGNALIZACYJNA WEWNĄTRZ OBIEKTÓW	8
6	STEROWANIE.....	9
7	MOC ZAPOTRZEBOWANA	10
8	OBLICZANIA TECHNICZNE	10
9	OCHRONA OD PORAŻEŃ	11
10	ALBUM KABLI	12

2. Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania są:

- wytyczne branżowe
- ustalenia z Inwestorem
- wizja lokalna

3. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny, wykonawczy branży elektrycznej zasilania i sterowania urządzeń technologicznych w istniejącej przepompowni ścieków oraz w projektowanym zbiorniku buforowym ścieków na Oczyszczalni Ścieków w Miłosławiu.

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- instalację zasilająco-sterowniczą pomp w istniejącej przepompowni ścieków
- instalację zasilająco-sterowniczą pomp w zbiorniku buforowym
- instalację zasilająco-sterowniczą mieszadeł w zbiorniku buforowym
- niezbędną aparaturę kontrolno-pomiarową do umożliwienia pracy obiektów w trybie automatycznym

4. Zasilanie obiektów w energię elektryczną

Do zasilania w energię elektryczną projektowanej rozdzielniczy zasilająco-sterowniczej RZS przepompowni oraz zbiornika ścieków, należy zastosować kabel YKY 5x16mm². Kabel należy poprowadzić od istniejącej rozdzielniczy głównej RG do projektowanej rozdzielniczy RZS, po istniejących trasach kablowych. Jeżeli istniejące trasy będą niewystarczające, należy wykonać nowe korytka kablowe, standardem odpowiadające istniejącym trasom na obiekcie. Następnie kabel prowadzić należy w ziemi zgodnie z trasą wytyczoną w planie PZT. Kabel układać na głębokości 0,7m na 10-cio cm podsypce z piasku, po ułożeniu kabla zakryć go 10-cio cm warstwą piasku i ułożyć wzdłuż trasy kabla niebieską folię ostrzegawczą. Przy przejściu kabla przez budynki oraz przez drogi, zastosować rurę osłonową typu DVK75. Wraz z kablem zasilającym należy prowadzić bednarkę FeZn 30x4mm. Bednarkę należy podłączyć do istniejącego uziomu otokowego budynku, a drugi koniec zakończyć w rozdzielniczy RZS, skąd zostanie wykonana instalacja połączeń wyrównawczych.

5. Instalacja zasilająca, sterująca oraz sygnalizacyjna wewnątrz obiektów technologicznych

Pompy oraz mieszadła projektowane w przepompowni oraz zbiorniku buforowym ścieków wyposażone są w fabryczne kable zasilające oraz sygnalizacyjne. Jeżeli długość fabrycznych kabli będzie wystarczająca, należy podłączyć te obwody bezpośrednio do rozdzielniczy RZS,

w przypadku niewystarczających długości fabrycznych kabli, należy przedłużyć je w puszkach połączeniowych. Typy kabli do przedłużenia zostały podane w schemacie elektrycznym oraz w albumie kabli. Puszki połączeniowe nie mogą znajdować się wewnątrz przepompowni oraz zbiornika ścieków. Należy dobrać puszki o stopniu szczelności IP66 z tworzywa odpornego na promienie UV.

Wewnątrz pompowni oraz zbiornika ścieków projektuje się następującą aparaturę kontrolno-pomiarową (komplet dla każdego obiektu):

- Hydrostatyczna sonda poziomu np. Aplisens SG-25S o zakresie: 0-4m, wyposażona w kabel w osłonie teflonowej o długości 10m oraz sygnale prądowym 4-20mA. Sondę należy umieścić w rurze osłonowej PVC110, przymocowanej do ściany zbiornika, celem ochrony sondy przed uszkodzeniami mechanicznymi
- Dwa sygnalizatory pływakowe poziomu np. Nivelco NLN-1-10-1 zawieszone na takim poziomie, aby informowały o stanie „suchobiegu” (zagrożenie pracy pompy bez medium) oraz o stanie „przelewu” (pływak umiejscowiony pod rurą przelewową obiektu).

W układach sterowania pompami oraz mieszadłami przewidziano następujące zabezpieczenia:

- Zabezpieczenie przeciążeniowe i zwarciovne zrealizowane za pomocą wyłączników silnikowych.
- Zabezpieczenie termiczne zrealizowane za pomocą termistorów PTC umieszczonych w uzwojeniach silnika oraz zabezpieczenie przed przeciekiem zrealizowane za pomocą sondy wilgotnościowej umieszczonej w komorze silnika. W rozdzielnicy RZS projektuje się umieszczenie kontrolerów dla każdej pompy i mieszadła np. Sulzer MTU-3, wprowadzone w układ sterowania urządzeniami.
- Zabezpieczenie przed zmianą kierunku wirowania faz oraz zaniku jednej z nich.

Rozdzielnica RZS wyposażona będzie również w urządzenie przeciwprzepięciowe.

Ponadto na kolektorach tłocznych ze zbiornika buforowego ścieków do istniejących reaktorów biologicznych projektuje się instalację dwóch przepływomierzy (po jednym na każdy ciąg). Celem identyfikacji przepływu chwilowego na kolektorach oraz zliczaniu przepływu sumarycznego.

6. Sterowanie

Przewidziano następujące rodzaje sterowania urządzeniami technologicznymi:

- tryb automatyczny – realizowany przez swobodnie programowalny sterownik PLC np. Siemens S7-1200. Sterowanie odbywa się na podstawie pomiarów z aparatury kontrolno-pomiarowej oraz algorytmu zaimplementowanego w sterownik PLC.
- tryb ręczny – realizowany za pomocą łączników i przycisków na elewacji rozdzielnicy RZS. Uwaga: podczas pracy w trybie ręcznym urządzenia technologiczne nie są zabezpieczone przed suchobiegiem

- tryb zdalny (opcja) – nadzór i sterowanie pomp i mieszadeł z centralnej dyspozytorni poprzez komunikację ze sterownikiem PLC po Modbus TCP/IP lub Profinet
- tryb odstawienia – wyłączenie układu sterowania

Wyboru trybu pracy dokonuje się poprzez ustawienie łącznika wielopołożeniowego na elewacji rozdzielnicy osobno dla każdego urządzenia technologicznego.

Sterowanie automatyczne – istniejąca przepompownia ścieków

W przepompowni ścieków przewidziano dwie pompy zatapialne o mocy 7,5kW każda. Rozruch pomp będzie odbywał się poprzez urządzenie łagodnego rozruchu typu softstart. W trybie automatycznym sterowanie odbywa się od analogowego pomiaru poziomu ścieków. Nastawy załączania i wyłączania pomp w zależności od poziomu wpisuje się na panelu operatorskim zainstalowanym na elewacji rozdzielnicy RZS. W przypadku awarii sondy hydrostatycznej sterowanie odbywa się od sygnalizatorów pływakowych.

Sterowanie automatyczne – projektowany zbiornik buforowy ścieków

W zbiorniku buforowym ścieków przewidziano dwie pompy zatapialne o mocy 5,5kW każda. Rozruch i sterowanie wydajnością pomp będzie realizowane poprzez przetwornice częstotliwości umieszczone w rozdzielnicy RZS. W trybie automatycznym sygnałami nadrzędnymi do sterowania pompami są wartości przepływu chwilowego (przepływomierze elektromagnetyczne) na kolektorach doprowadzających ścieki do reaktorów biologicznych. Nastawy przepływu chwilowego, jaki ma być utrzymywany na reaktory będą możliwe z poziomu panelu operatorskiego. Sonda hydrostatyczna umieszczona w zbiorniku będzie zabezpieczała pompy przed pracą bez medium (poziom wyłączenia pomp) oraz zabezpieczy zbiornik przed przelewem (przy pewnej, wysokiej wartości poziomu ścieków, pompy będą pracowały z maksymalną wydajnością, przekraczając przy tym zadane wartości przepływu chwilowego, chroniąc jednak zbiornik przed przepełnieniem). W przypadku awarii sondy hydrostatycznej sterowanie odbywa się od sygnalizatorów pływakowych.

7. Moc zapotrzebowana

Lp.	Rodzaj odbiornika	ilość [szt.]	Pi - moc zainstalowana [kW]	kj - współczynnik jednoczesności	Pz - moc zapotrzebowana [kW]	cosφ - współczynnik mocy	U [V]	I [A]
1	Pompa ściekowa 7,5 kW istn.	2	15	1	15	0,8	400	27,06
2	Pompa ściekowa 5,5 kW nowy zbiornik (zasilanie z falownika)	2	11	1	11	0,95	400	16,71
3	Mieszadło 3,0 kW nowy zbiornik	2	6	1	6	0,8	400	10,83
4	Przepływomierz ścieków 0,01 kW	2	0,02	1	0,02	0,8	230	0,109
5	Potrzeby własne 0,5 kW	1	0,5	0,6	0,3	0,8	230	1,63
SUMA:			32,52		32,32			56,34

Tab. 1 Bilans mocy

8. Obliczenia techniczne

Dobór kabla zasilającego.

Dopuszczalna długotrwała obciążalność kabla:

Dla kabla YKY 5x16mm² ułożonego w ziemi $I_z=109A$

$$I_B = \frac{P_z}{\sqrt{3} * \cos\varphi * U_n} = \frac{32320}{\sqrt{3} * 0,8 * 400} = 58,38A$$

$$I_z > I_B$$

Warunek spełniony.

Dobór zabezpieczenia przeciążeniowego:

Prąd znamionowy zabezpieczenia nadprądowego $I_n=63A$ (wkładka bezpiecznikowa gG)

Współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie zabezpieczenia $k=1,6$

$$I_z \geq I_n \geq I_B$$

$$109 \geq 63 \geq 58,38 A$$

Warunek spełniony.

$$I_2 = k * I_n$$

$$I_2 = 1,6 * 63 = 100,8A$$

$$I_2 \leq 1,6 * I_z$$

$$100,8 \leq 174,4A$$

Warunek spełniony.

Spadek napięcia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{P * L * 100}{\gamma * S * U_n^2} = \frac{32320 * 40 * 100}{57 * 16 * 400^2} = 0,89\%$$

Spadek napięcia mieści się w dopuszczalnych granicach.

9. Ochrona od porażień

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy nr PN-HD 60364-4-41:2007. Jeżeli niemożliwe będzie doprowadzenie zasilania do rozdzielnicy RZS w układzie TN-S (zasilanie kablem 5-cio żyłowym), to w rozdzielnicy RZS należy zastosować dedykowaną zworę pomiędzy zaciskami N i PE, celem rozdzielenia punktu PEN.

Połączenia wyrównawcze:

Przepompownię ścieków oraz zbiornik buforowy ścieków należy wyposażyć w połączenia wyrównawcze. Wszystkie metalowe urządzenia w obrębie przepompowni oraz zbiornika ścieków, takie jak: drabiny, pomosty robocze, włazy, prowadnice itp. należy połączyć do

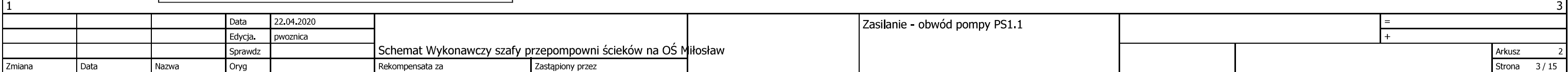
głównej szyny uziemiającej znajdującej się w rozdzielnicy RZS. Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem miedzianym typu „linka” o przekroju min. 16mm².

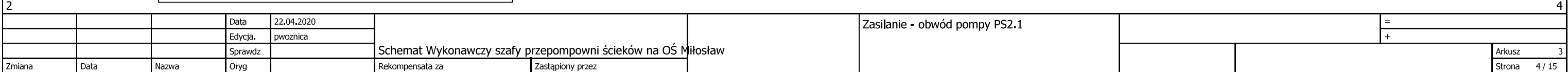
10.Album kabli

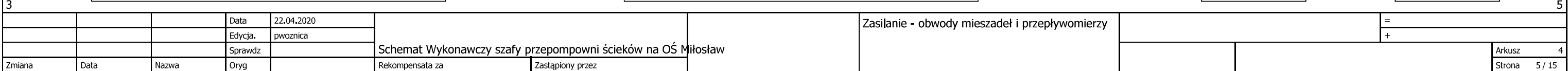
Lp	Numer kabla	Skąd	Dokąd	Typ, przekrój
1	W0	Rozdzielnica główna nnRG	Zasilanie rozdzielnicy RZS	YKY 5x16
2	WPS1	Rozdzielnica RZS	Pompa ścieków PS1 w istn. Pompowni - zasilanie	YKY 4x4
3	WPS1.0	Rozdzielnica RZS	Pompa ścieków PS1 w istn. Pompowni - zabezpieczenia	BiT 1000 4x1,0
4	WPS2	Rozdzielnica RZS	Pompa ścieków PS2 w istn. Pompowni - zasilanie	YKY 4x4
5	WPS2.0	Rozdzielnica RZS	Pompa ścieków PS2 w istn. Pompowni - zabezpieczenia	BiT 1000 4x1,0
6	WPS1.1	Rozdzielnica RZS	Pompa ścieków PS1.1 w proj. zbiorniku - zasilanie	BiTservo UV 2XSLCYK-J FR 4x2,5
7	WPS1.01	Rozdzielnica RZS	Pompa ścieków PS1.1 w proj. zbiorniku - zabezpieczenia	BiT 1000 4x1,0
8	WPS2.1	Rozdzielnica RZS	Pompa ścieków PS2.1 w proj. zbiorniku - zasilanie	BiTservo UV 2XSLCYK-J FR 4x2,5
9	WPS2.01	Rozdzielnica RZS	Pompa ścieków PS2.1 w proj. zbiorniku - zabezpieczenia	BiT 1000 4x1,0
10	WM1	Rozdzielnica RZS	Mieszadło M1 w proj. zbiorniku - zasilanie	YKY 4x2,5
11	WM1.1	Rozdzielnica RZS	Mieszadło M1 w proj. zbiorniku - zabezpieczenia	BiT 1000 4x1,0
12	WM2	Rozdzielnica RZS	Mieszadło M2 w proj. zbiorniku - zasilanie	YKY 4x2,5
13	WM2.1	Rozdzielnica RZS	Mieszadło M2 w proj. zbiorniku - zabezpieczenia	BiT 1000 4x1,0
14	WPRZ1	Rozdzielnica RZS	Przetwornik przepływomierza ciąg nr 1 reaktor nr 1 - zasilanie	YKY 3x1,5
15	WPRZ2	Rozdzielnica RZS	Przetwornik przepływomierza ciąg nr 2 reaktor nr 2 - zasilanie	YKY 3x1,5
16	Ws1	Rozdzielnica RZS	Sonda hydrostatyczna - istn. Przepompownia ścieków	BiT 500 (St) BLK FR 3x1,0
17	Ws1.1	Rozdzielnica RZS	Pływak sygnalizacyjny - istn. Przepompownia ścieków	BiT 1000 4x1,0
18	Ws2	Rozdzielnica RZS	Sonda hydrostatyczna - proj. Zbiornik	BiT 500 (St) BLK FR 3x1,0

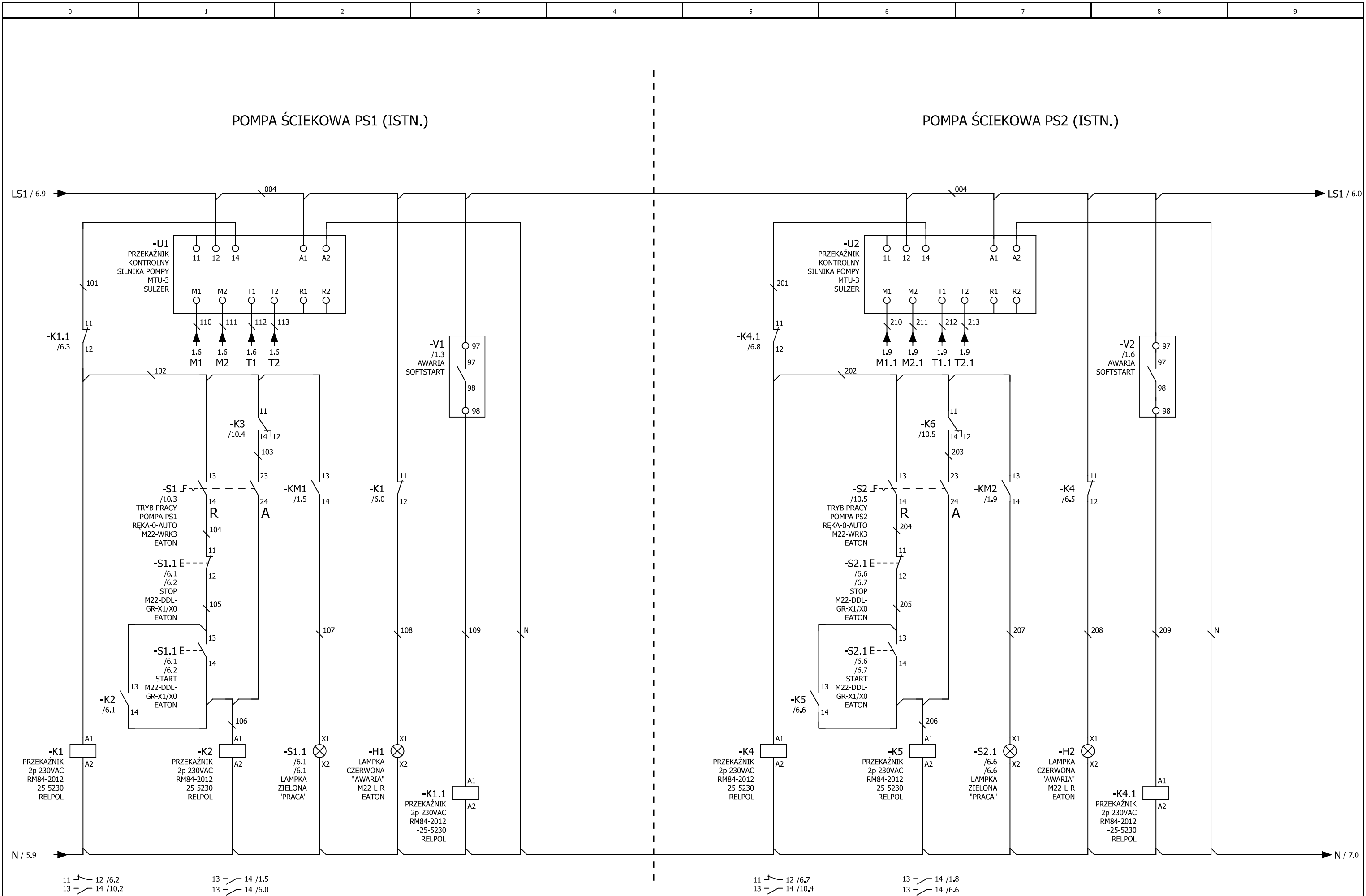
19	Ws2.1	Rozdzielnica RZS	Pływaki sygnalizacyjne - proj. Zbiornik	BiT 1000 4x1,0
20	WK2	Rozdzielnica RZS	Przetworniki przepływomierzy - komunikacja Modbus RTU	BiT L2 BUS DB 1x2x0,64



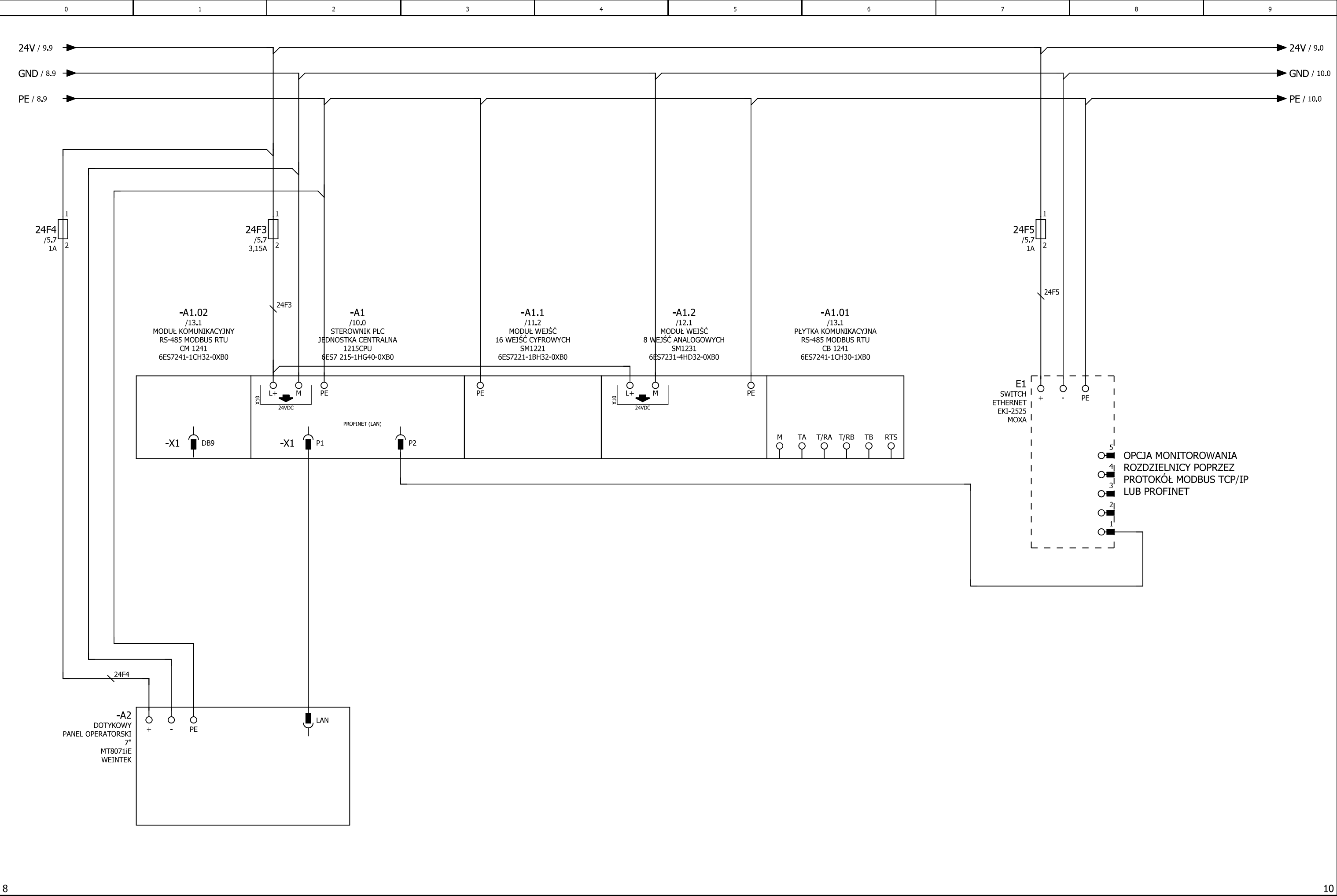


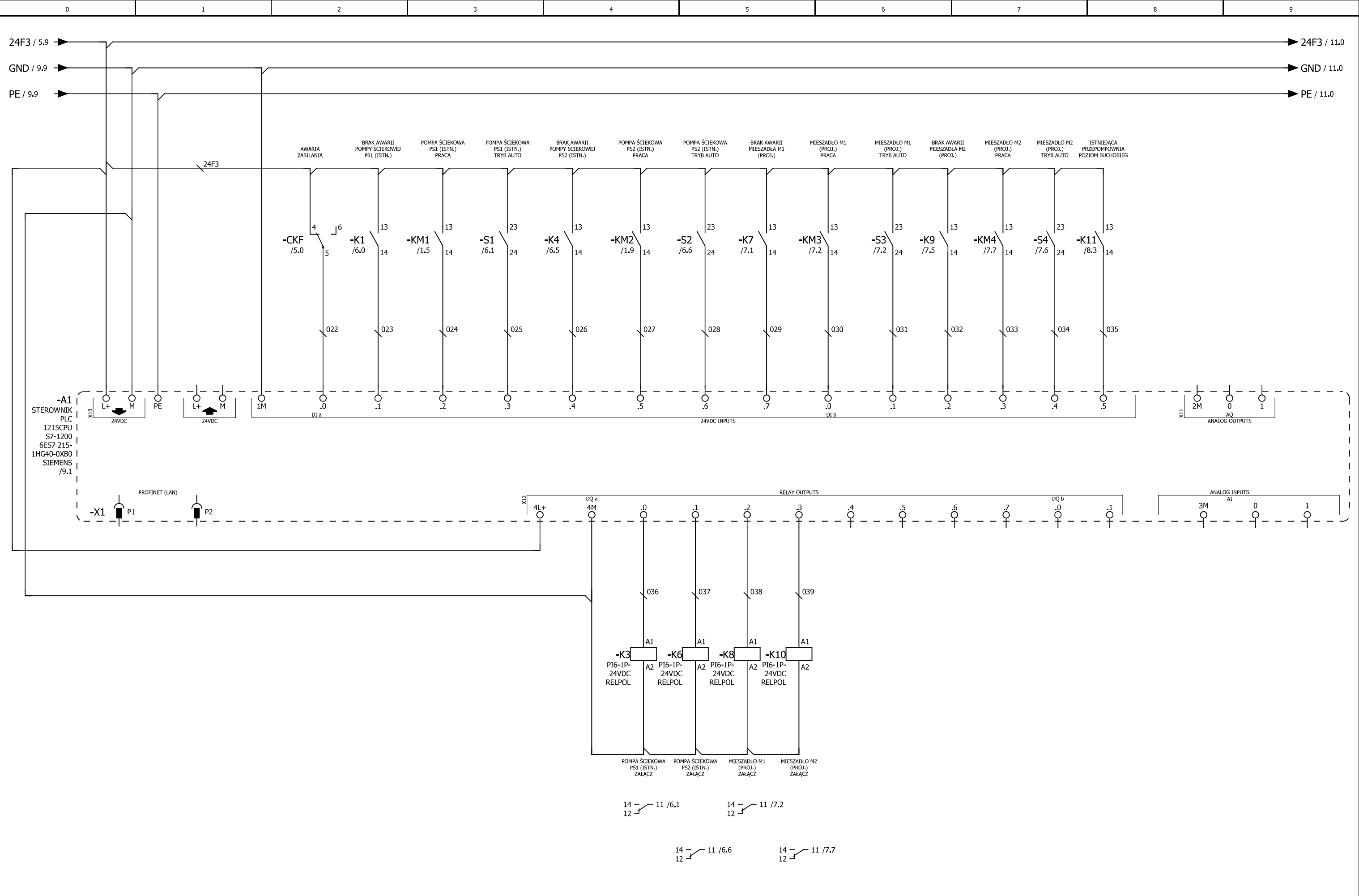






			Data	22.04.2020	Schemat Wykonawczy szafy przepompowni ścieków na OŚ Miłostów		Sterowanie - Sonda hydrostatyczna i pływak				=		
			Edycja.	pwoznica							+		
			Sprawdz										
Zmiana	Data	Nazwa	Oryg		Rekompensata za	Zastąpiony przez					Arkusz	8	
											Strona	9 / 15	





9	11									
			Data	22.04.2020	Sterownik CPU					=
			Edycja	pwoznica						+
			Sprawdz							
Zmiana					Data					Arkusz 10
Nazwa					Oryg					Strona 11 / 15
Rekompensata za					Zastąpiony przez					

