



Przedsiębiorstwo Budownictwa i Instalacji

Spółka z o. o.

ul. Bór 139, 42-202 Częstochowa



telefon: 034 / 365 85 44 365 74 66 faks: 034 / 365 93 61 e-mail: abt@abt.pl <http://www.abt.pl>

DOKUMENTACJA TECHNICZNO-RUCHOWA
ROZDZIELNICY RT
Oczyszczalnia Ścieków
w RUSINOWICACH

Opracował: mgr inż. Marek MERDA



SPIS TREŚCI

1.	OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU	2
2.	OPIS UKŁADÓW ZASILANIA I STEROWANIA URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH	2
2.1.	<i>Dmuchawy</i>	2
2.2.	<i>Pomp ścieków surowych</i>	2
2.3.	<i>Rozdzielnica RT</i>	3
3.	INSTRUKCJA OBSŁUGI	4
3.1.	<i>Załączenie układu do pracy</i>	4
3.2.	<i>Dmuchawy</i>	4
3.2.1.	<i>Praca automatyczna</i>	4
3.2.2.	<i>Praca ręczna</i>	4
3.3.	<i>Pompy ścieków surowych</i>	4
3.3.1.	<i>Praca automatyczna</i>	4
3.3.2.	<i>Praca ręczna</i>	5
3.3.3.	<i>Praca w przypadku przelania</i>	5
3.4.	<i>Sygnalizacja</i>	5
3.5.	<i>Nastawy parametrów w sterowniku PLC1 (dmuchawy)</i>	6
3.6.	<i>Sterownik PLC2 (pompy)</i>	7
3.7.	<i>Wyłączenie układu</i>	7
4.	UWAGI KOŃCOWE	7
5.	SCHEMATY ZASADNICZE	8
E1.	<i>Schemat ideowy zasilania rozdzielnic RT</i>	9
E2.	<i>Schemat ideowy sterowania rozdzielnic RT</i>	11
E3.	<i>Elewacja i widok wewnętrzny rozdzielnic RT</i>	13

1. Ogólna charakterystyka systemu

Przeznaczeniem rozdzielniczy zasilająco-sterowniczej „RT” jest zasilanie urządzeń technicznych i układu technologicznego oczyszczalni ścieków w Rusinowicach. Rozdzielnicza ta jest kompletnym wyrobem, prefabrykowanym i dostarczonym przez Przedsiębiorstwo Budownictwa i Instalacji „ABT” z Częstochowy.

2. Opis układów zasilania i sterowania urządzeń technologicznych

2.1. Dmuchawy

Do napowietrzania ścieków w reaktorze zamontowano następujące urządzenia:

- Dmuchawa D1, $P_n=5,5\text{kW}$, $U_n=400\text{V}$,
- Dmuchawa D2, $P_n=5,5\text{kW}$, $U_n=400\text{V}$,

Zasadniczym systemem sterowania jest sterowanie automatyczne. Praca w trybie automatycznym umożliwia sterowanie dmuchaw jest uzależnione od poziomu tlenu mierzonego tlenomierzem poprzez sygnał 4..20mA wprowadzony do sterownika PLC1 EASY E4. W sterowniku ustalone są progi poziomu tlenu załączenia i wyłączenia dmuchaw, dodatkowo ustalone są opóźnienia czasowe. Sterownik realizuje również zamianę pracujących dmuchaw, na podstawie czasu ich pracy, sprawdzany jest warunek zamiany dmuchaw jest przed każdym załączeniem pierwszej dmuchawy, a w przypadku ciągłej pracy jednej dmuchawy, wymuszana jest mimo to zamiana domyślnie co 5h.

Niezależnie możliwa jest również praca każdej dmuchawy w trybie ręcznym, niezależnie od sterownika. Dmuchawy wyposażone są w wentylatory chłodzące silnik, pracujące jednocześnie z silnikami dmuchaw. Silniki dmuchaw wyposażone są również w termistory PTC które wpięte zostały w układ sterowania, zabezpieczające termicznie silniki dmuchaw. Również czujnik kontroli faz zabezpiecza silniki przed pracą niepełno-fazową.

2.2. Pomp ścieków surowych

W pompowni ścieków surowych zamontowano następujące urządzenia:

- Pompa zatapialna P1, $P_n\leq 2,2\text{kW}$, $U_n=400\text{V}$,
- Pompa zatapialna P2, $P_n\leq 2,2\text{kW}$, $U_n=400\text{V}$,

Zasadniczym systemem sterowania jest sterowanie automatyczne. Praca w trybie automatycznym sterowanie pomp jest uzależnione od poziomu ścieków na podstawie wyłączników pływakowych. wprowadzonych do sterownika PLC1 EASY

E4. Progi załączenia i wyłączenia pomp są na sztywno ustawione poziomem zawieszania pływaków, sterownik umożliwia dodatkowo opóźnienia czasowe, niwelujące chwilowe wahania pływaka i nie jednoczesność załączeń. Sterownik realizuje również zamianę pracujących pomp, na podstawie czasu ich pracy, sprawdzany warunek zamiany pomp jest przed każdym załączeniem pierwszej pompy.

Obecnie pompy pracują dwie jednocześnie, zgodnie z dyspozycją obsługi, można przywrócić domyślną pracę z zamianą, po usunięciu mostka na środkowych pływakach.

Niezależnie możliwa jest również praca każdej pompy w trybie ręcznym, niezależnie od sterownika. Również czujnik kontroli faz zabezpiecza silniki przed pracą niepełno-fazową.

2.3. Rozdzielnica RT

Rozdzielnica zasilająco-sterownicza RT obejmująca układy zasilania i sterowania oczyszczalnią ścieków stanowi kompletną dostawę wraz z w/w urządzeniami. Zainstalowana rozdzielnica RT podzielona została na dwie niezależne sekcje (po lewej dmuchaw i po prawej pomp) każda z nich wyposażona w sterownik EASY E4, przełącznik główny sieć-0-agregat. Rozdzielnica została wykonana na bazie obudowy stalowej malowanej proszkowo naścienną o stopniu ochrony IP66.

Wymiary gabarytowe rozdzielnic RT wynoszą:

- szerokość - 800mm,
- wysokość - 800mm,
- głębokość - 300mm

Rozdzielnica została wyposażona w przełączniki A-0-R i lampki sygnalizacyjne dla każdego napędu.

W rozdzielnicy zabudowana została kompletna aparatura:

- łączeniowa,
- zabezpieczeniowa,
- sterownicza

Rozdzielnica ta została zasilona z tablicy głównej.

W z rozdzielnicy wyciągnięto dwa sygnały do istniejącego modułu GSM:

- „zanik zasilania” – to sygnał pojawiający się po zaniku napięcia, ale również po wyłączeniu wyłącznika głównego „POMPY”;
- „awaria” – sygnał ten pojawia się po braku lub asymetrii zasilania w części rozdzielnicy dotyczącej dmuchaw;

3. Instrukcja obsługi

3.1. Załączenie układu do pracy

Przed przystąpieniem do jakichkolwiek czynności uruchomieniowych należy sprawdzić poprawność przyłączenia obwodu zasilającego rozdzielnicę. Sprawdzić należy też stan zabezpieczeń obwodów siłowych i sterowniczych. Wszystkie przełączniki ustawić w pozycji „WYŁ” lub „O”. Po wykonaniu czynności oględzinowych:

- załączyć zabezpieczenie rozdzielnic RT z tablicy głównej;
- załączyć oba Wyłączniki Główne rozdzielnic RT z obu stron rozdzielnic (z lewej dotyczy dmuchaw, a prawej pomp);
- po wykonaniu tych czynności układ jest przygotowany do pracy.

3.2. Dmuchawy

Dmuchawy mogą pracować w dwóch trybach:

3.2.1. Praca automatyczna

Jest to zalecany tryb pracy. Aby przełączyć w tryb automatyczny, należy:

- na drzwiach rozdzielnic RT trójpozycyjny przełącznik „STEROWANIE DMUCHAWY D1/2” przełączyć w pozycję „AUTO”- wówczas to sterownik PLC1 załączy dmuchawy w zależności od poziomu tlenu w reaktorze, wg. wprowadzonych nastaw;

3.2.2. Praca ręczna

Jest to rodzaj pracy nie zalecany. Należy ją stosować tylko w następujących przypadkach:

- uszkodzenie układu automatyki
- w celach rozruchowych
- sprawdzenia kierunków obrotów silników

Aby przełączyć w ten tryb, należy:

- na drzwiach rozdzielnic RT odpowiedni trójpozycyjny przełącznik „STEROWANIE DMUCHAWY D1/2” przełączyć w pozycję „RĘCZNE” aby załączyć wybraną dmuchawę lub przełączyć w pozycję środkową „0” aby wyłączyć;

3.3. Pompy ścieków surowych

Pompy ścieków surowych mogą pracować w dwóch trybach:

3.3.1. Praca automatyczna

Jest to zalecany tryb pracy. Aby przełączyć w tryb automatyczny, należy:

- na drzwiach rozdzielnic RT odpowiednie trójpozycyjne przełączniki „STEROWANIE POMPY P1/2” przełączyć w pozycję „AUTO”- wówczas to sterownik PLC2 na podstawie poziomów ścieków z pośrednictwem pływaków;

3.3.2. Praca ręczna

Jest to rodzaj pracy nie zalecany. Należy ją stosować tylko w następujących przypadkach:

- ☐ uszkodzenie układu automatyki
- ☐ w celach rozruchowych
- ☐ sprawdzenia kierunków obrotów silników

Aby przełączyć w ten tryb, należy:

- na drzwiach rozdzielnic RT odpowiednie trójpozycyjne przełączniki „STEROWANIE POMPY P1/2” przełączyć w pozycję „RĘCZNE” aby załączyć wybraną pompę lub przełączając w pozycję środkową „0” aby wyłączyć;

3.3.3. Praca w przypadku przelania

Niezależnie o pozycji przełączników „STEROWANIE POMPY P1/2”, pompy ścieków mogą się załączyć w przypadku wystąpienia przelania pompowni ścieków. Jest to dodatkowe zabezpieczenie przed przelaniem, które może zadziałać mimo uszkodzenia sterownika. Aby zablokować załączenie się pomp np. podczas ich serwisu, należy wyłączyć zasilanie tej sekcji rozdzielnic Wyłącznikiem głównym „POMPY”, ewentualnie można wyłączyć zabezpieczenia silnikowe pomp.

3.4. Sygnalizacja

Praca poszczególnych urządzeń sygnalizowana jest świeceniem lampek LED. Również awaria urządzeń sygnalizowany jest przez odpowiednie lampki.

Przyjęta jest następująca konwencja kolorów:

- ◆ zielony – praca, średni poziom
- ◆ żółty – wysoki poziom
- ◆ czerwony – stan awaryjny

Sygnalizowane są następujące stany alarmowe:

- ☐ awarie urządzeń
- ☐ przelanie
- ☐ suchobieg

3.5. Nastawy parametrów w sterowniku PLC1 (dmuchawy)

- filtr:** stała czasowa filtru spowalniającego zmiany sygnału poziomu tlenu [s] – zwiększenie tej wartości zminimalizuje częstość załączeń dmuchaw;
- W1:** poziom wyłączenia jednej dmuchawy [ppm] i opóźnienie tego wyłączenia [m:s];
- W2:** poziom wyłączenia dmuchawy, gdy pracują dwie [ppm] i opóźnienie tego wyłączenia [m:s];
- Z1:** poziom załączenia jednej dmuchawy [ppm] i opóźnienie tego załączenia [m:s];
- Z2:** poziom załączenia drugiej dmuchawy [ppm] i opóźnienie tego załączenia [m:s] – wpisanie tu wartości 0ppm, wymusi pracę tylko jednej dmuchawy;



Sterownik EASY jest elektronicznym przekaźnikiem programowalnym realizującym funkcje logiczne, czasowe i zliczające. EASY jest jednocześnie urządzeniem sterującym jak i programującym.

Aby zmienić nastawy należy otworzyć rozdzielnicę RT i dostać się do przycisków zabudowanych na panelu czołowym EASY E4 PLC1 (po lewej stroni). W normalnym stanie na wyświetlaczu LCD widać aktualne komunikaty związane z dmuchawami m.in. poziom tlenu i jego filtrowana wartość.

Aby zmienić wybrany parametr należy:

- a) wcisnąć przycisk „>” aby wejść do menu;
- b) przyciskiem „Alt” wybrać edytowane pole;
- c) ustawić żadaną wartość parametru przy pomocy strzałek w górę „^” i w dół „v” poruszając się po liczbie przy pomocy strzałek w prawo „>” i w lewo „<”;
- d) po ustawieniu prawidłowej wartości wcisnąć przycisk „OK” (w razie rezygnacji ze zmian i wyjścia z menu należy wcisnąć przycisk „ESC”);
- e) w celu zakończenia zmiany nastaw należy wcisnąć przycisk „ESC” (a jeśli trzeba zmienić wartość innych parametrów należy powtórzyć postępowanie z punktów b÷e) ;

3.6. Sterownik PLC2 (pompy)

Dostęp do sterownika PLC2 EASY E4 obsługującego pompy jest po otwarciu rozdzielnic RT. W normalnym stanie na wyświetlaczu LCD widać aktualne komunikaty związane z pompami. Sterownik ten nie wymaga nastaw, głównie realizuje zamianę pomp tak by wyrównać ich czasy pracy.

3.7. Wyłączenie układu

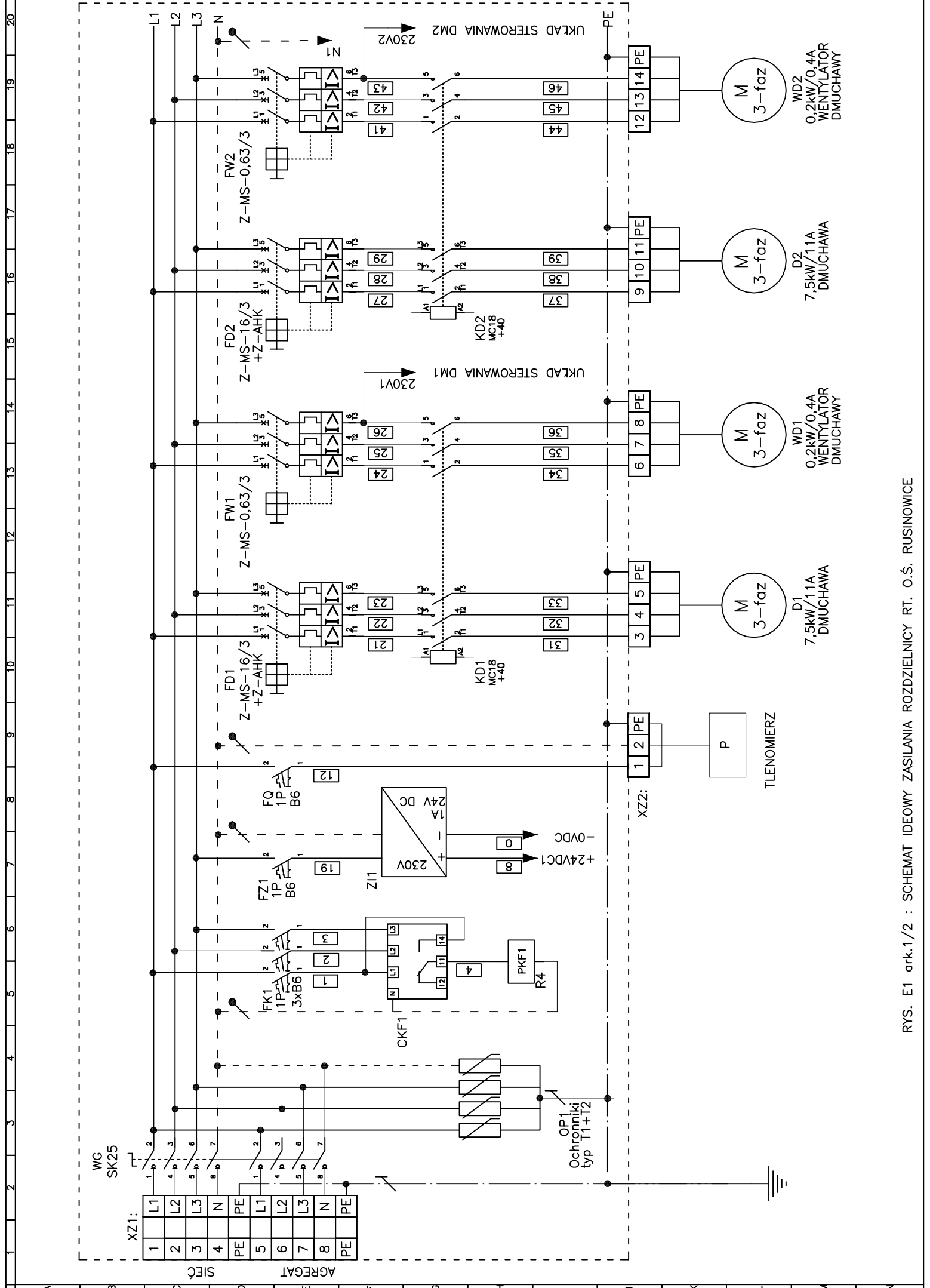
Układ jest wyłączany w celach remontowych. Dlatego też należy dokonać takich zabezpieczeń, które nie pozwolą na przypadkowe załączenie. W tym celu należy:

- przełączniki rodzaju pracy przełączyć w pozycję „0” lub „WYŁ”;
- wyłączyć oba wyłączniki główne rozdzielnic RT z oby stron rozdzielnic;
- wyłączyć wyłącznik zasilający rozdzielnicę RT w tablicy głównej;
- dodatkowo można wyłączyć wszystkie zabezpieczenia silnikowe, wyłączniki nadprądowe;

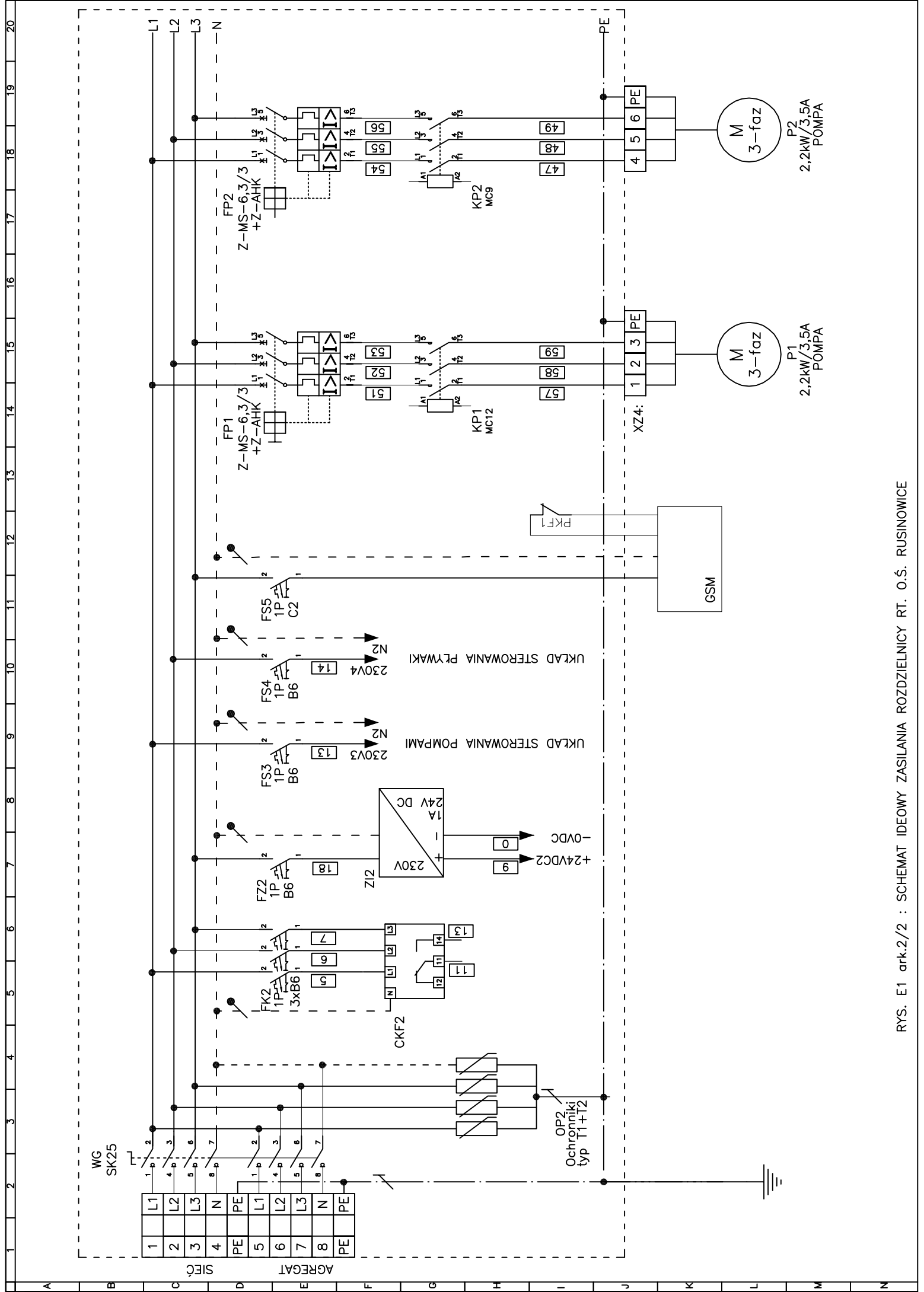
4. Uwagi końcowe

- ◆ Obsługę rozdzielnic mogą prowadzić osoby, które dokładnie zapoznały się z niniejszą DTR-ką.
- ◆ Obsługę remontową w zakresie elektrycznym mogą prowadzić osoby posiadające aktualne zaświadczenie kwalifikacyjne SEP dla odpowiedniej grupy urządzeń.
- ◆ Rozdzielnica powinna być normalnie zamknięta, by zminimalizować wpływ szkodliwej atmosfery (zalecane jest umieszczenie wewnątrz rozdzielnic pochłaniacza z węglem aktywnym).

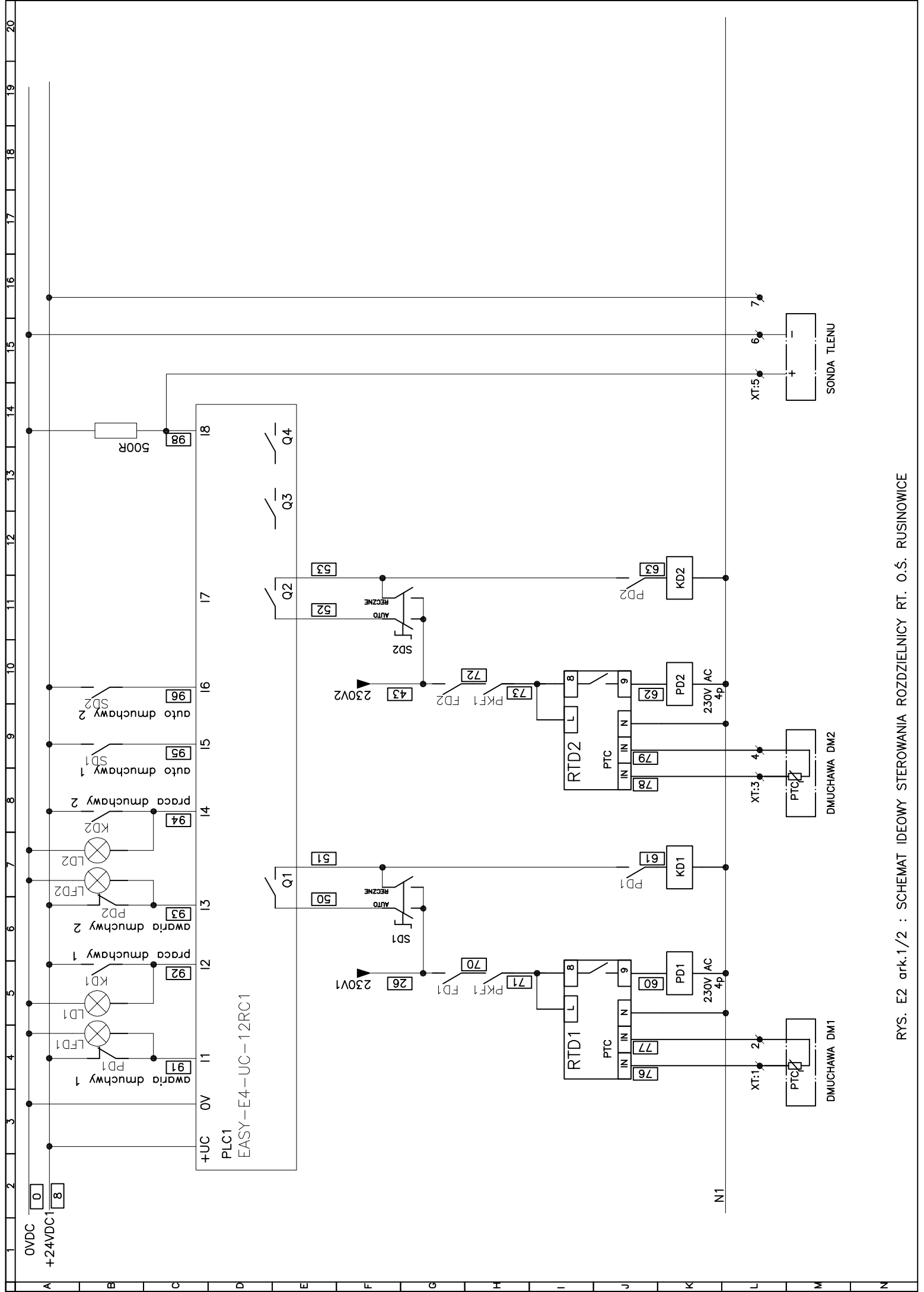
5. Schematy zasadnicze



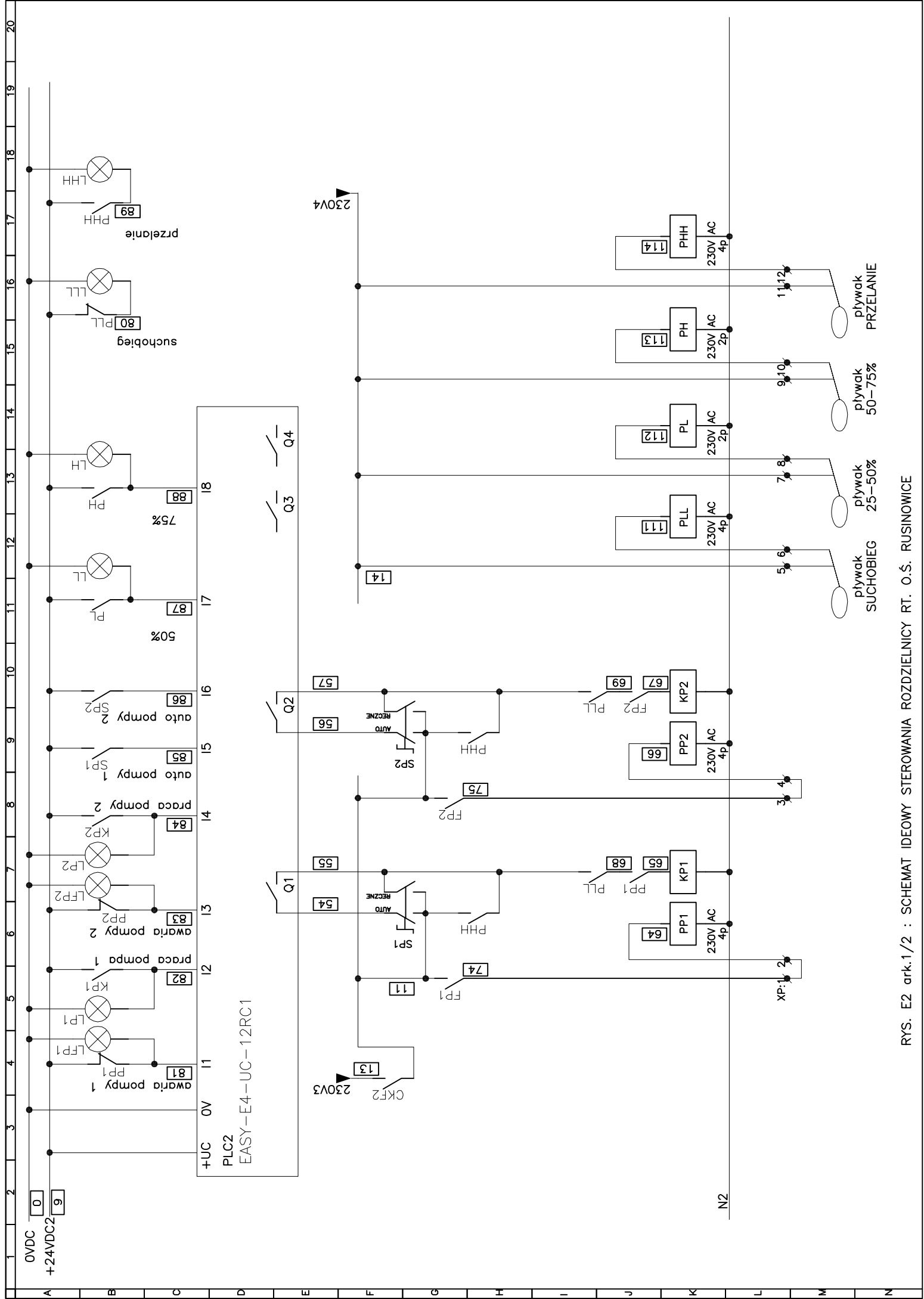
RYS. E1 ark.1/2 : SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA ROZDZIELNICY RT. O.Ś. RUSINOWICE



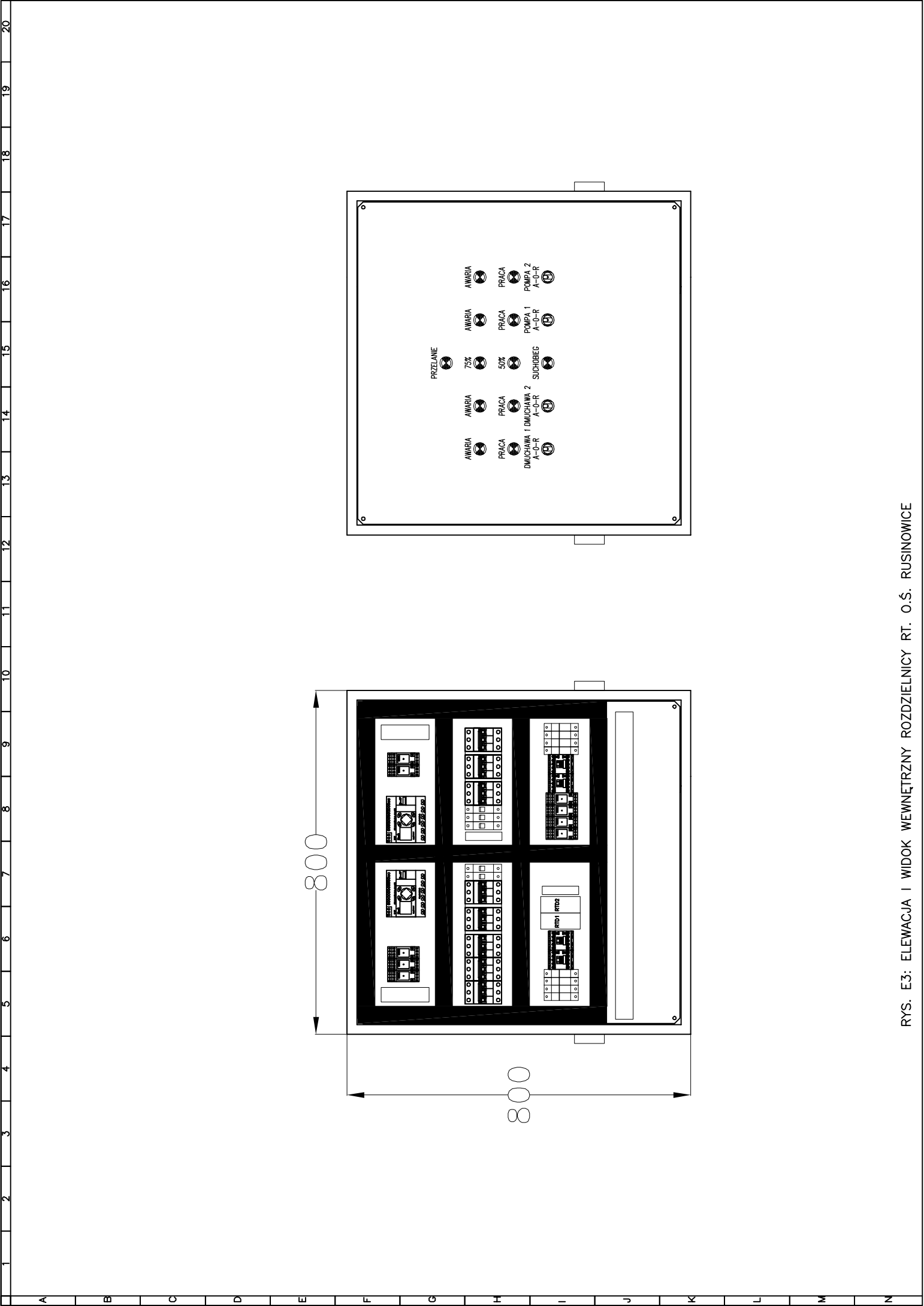
RYŚ. E1 ark.2/2 : SCHEMAT IDEOWY ZASILANIA ROZDZIELNICY RT. O.Ś. RUSINOWICE



RYS. E2 ark.1/2 : SCHEMAT IDEOWY STEROWANIA ROZDZIELNICY RT. O.Ś. RUSINOWICE



RYS. E2 ark.1/2 : SCHEMAT IDEOWY STEROWANIA ROZDZIELNICY RT. O.Ś. RUSINOWICE



RYS. E3: ELEWACJA I WIDOK WEWNĘTRZNY ROZDZIELNICY RT. O.Ś. RUSINOWICE