

PROJEKT WYKONAWCZY UKŁADU TELEMECHANIKI

Nazwa przedsięwzięcia	Budowa instalacji fotowoltaicznej do mocy 50 kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dwóch wiatkach fotowoltaicznych na działkach 1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory, gmina Miasto Żory				
Adres	Ul. Wodociągowa 10, 44-240 Żory				
DANE INWESTORA					
Nazwa	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacja Żory Sp. z o.o.				
Adres	ul. Wodociągowa 10 44 – 240 Żory				
JEDNOSTKA PROJEKTOWA					
Nazwa	MPPV PROJEKT Piotr Mędzelowski				
Adres	Ul. Zbylitowskich 146 33-113 Zbylitowska Góra				
	Imię i nazwisko		Specjalność / Nr uprawnień		Pieczętka / Podpis
Projektant	mgr inż. Mariusz Kowalski		spec. elektryczna MAP/0013/PWBE/20		
Egzemplarz	1	2	3	DATA OPRACOWANIA	20 marzec 2026 r.

Spis treści

1. Przedmiot i podstawa opracowania	4
1.1. Przedmiot opracowania	4
1.2. Podstawa opracowania	4
1.3. Charakterystyka obiektu	4
1.4. Zakres opracowania	4
2. Opis stanu istniejącego	4
3. Układ pomiarowo-rozliczeniowy	5
4. Układ pomiarowy energii brutto	5
5. Parametry instalacji fotowoltaicznej	5
5.1. Moduły fotowoltaiczne	5
5.2. Falowniki fotowoltaiczne	6
6. Rozdzielnica RGPV	6
7. Telemechanika	7
7.1. Budowa zabezpieczenia polowego	8
7.2. Zabezpieczenie przed pracą wyspową	9
7.3. Układ automatycznej synchronizacji	9
7.4. Realizowane funkcjonalności zabezpieczenia	10
7.5. Lista istniejących nastaw istniejących źródeł wytwórczych	11
7.6. Lista sygnałów telemechaniki	13
7.7. Siłownia 24 VDC	16
7.8. Urządzenia telekomunikacyjne	16
8. Montaż i próby wstępne	17
9. Klauzula o zastosowanych materiałach	17
10. Obliczenia techniczne	18
10.1. Parametry zwarciove	18
10.2. Dobór przekładników prądowych – rdzeń I pomiar netto energii elektrycznej przyłącz nr 1	18
10.3. Dobór przekładników prądowych – rdzeń II dla analizatora przyłącz nr 1	20
10.4. Dobór przekładników prądowych – rdzeń III dla zabezpieczenia przyłącz nr 1	21
10.5. Dobór przekładników napięciowych – rdzeń I pomiar netto energii przyłącz nr 1	22
10.6. Dobór przekładników napięciowych – rdzeń II dla analizatora przyłącz nr 1	23
10.7. Dobór przekładników napięciowych – rdzeń III dla zabezpieczenia przyłącz nr 1	24
10.8. Dobór przekładników prądowych – rdzeń I pomiar netto energii elektrycznej przyłącz nr 2	25
10.9. Dobór przekładników prądowych – rdzeń II dla analizatora przyłącz nr 2	26
10.10. Dobór przekładników prądowych – rdzeń III dla zabezpieczenia przyłącz nr 2	27

10.11.	<i>Dobór przekładników napięciowych – rdzeń I pomiar netto energii przyłącz nr 2</i>	29
10.12.	<i>Dobór przekładników napięciowych – rdzeń II dla analizatora przyłącz nr 2</i>	29
10.13.	<i>Dobór przekładników napięciowych – rdzeń III dla zabezpieczenia przyłącz nr 2.....</i>	30
10.14.	<i>Dobór przekładników prądowych – dla pomiaru brutto energii elektrycznej.....</i>	31
10.15.	<i>Dobór przekładników prądowych – dla zabezpieczenia</i>	32
10.16.	<i>Nastawy członów prądowych nN.....</i>	33
10.17.	<i>Mnożna układu pomiarowego przyłącz nr 1.....</i>	34
10.18.	<i>Mnożna układu pomiarowego przyłącz nr 2.....</i>	34
10.19.	<i>Dobór kabla zasilającego instalację fotowoltaiczną.....</i>	35
11.	<i>Spis załączników</i>	36
12.	<i>Spis rysunków</i>	43

1. Przedmiot i podstawa opracowania

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa układu telemechaniki i modernizacja układu zasilania na potrzeby przyłączenia instalacji OZE o mocy 50 kW w istniejącej stacji transformatorowej GLRR0925.

1.2. Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego opracowania są:

- Warunki Przyłączenia numer: WP/000114/2026/O11R00 wydane przez Tauron Dystrybucja S.A.
- Obowiązujące Normy i przepisy
- Ustalenia branżowe

1.3. Charakterystyka obiektu

- Napięcie zasilania SN : 20 kV
- Napięcie sieci SN : 20 kV
- Częstotliwość napięcia AC: 50Hz
- Moc przyłączeniowa przyłącza nr 1 jednostek wytwórczych: 1 100 kW
- Moc przyłączeniowa przyłącza nr 2 jednostek wytwórczych: 1 100 kW
 - Instalacja fotowoltaiczna: 49,68 kW
 - Istniejący generator synchroniczny o mocy 104 – 2 szt.
 - Istniejący generator synchroniczny o mocy 999 – 1 szt.
- Moc przyłączeniowa przyłącza nr 1 jednostek odbiorczych: 346 kW
- Moc przyłączeniowa przyłącza nr 2 jednostek odbiorczych: 346 kW
- Miejsce przyłączenia : istniejąca stacja transformatorowa 20/0,4 kV.

1.4. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- Opis stanu istniejącego
- Zmiany w istniejącym układzie pomiarowym
- Część rysunkowa

2. Opis stanu istniejącego

Istniejąca instalacja odbiorcza obiektu zasilana jest z istniejącej stacji transformatorowej 20/0,4. Obiekt wyposażony jest w dwa przyłącza. Układ pomiarowy zrealizowany jest jako pośredni dla każdego przyłącza. Układ realizuje pomiar netto energii elektrycznej. Stacja wyposażona jest w licznik rozliczeniowy dwukierunkowy, który podlega parametryzacji.

Obiekt wyposażony jest w trzy generatory synchroniczne:

1. Istniejący generator synchroniczny o mocy 104 – 2 szt.
2. Istniejący generator synchroniczny o mocy 999 – 1 szt.

Każdy z ww. generatorów posiada układ pomiarowy brutto, które nie podlegają zmianom i pozostają bez ingerencji.

3. Układ pomiarowo-rozliczeniowy

Istniejący układ pomiarowy energii zainstalowany jest wewnątrz budynku stacji. Pomiar dokonywany jest w sposób pośredni, układ pomiarowy wyposażono w przekładniki prądowe i napięciowe SN. Istniejące przekładniki prądowe SN posiadają odpowiednią klasę 0,2S i w związku z tym nie ma konieczności ich wymiany. Przekładniki napięciowe SN posiadają klasę 0,5 i w związku z tym należy je wymienić na przekładniki klasy 0,2. Zastosować przekładniki atestowane / wzorcowane przez odpowiednią jednostkę. Licznik oraz moduł komunikacyjny zostanie sparametryzowany przez Tauron Dystrybucja S.A.

Stosowne obliczenia i doборы przeprowadzono w dalszej części (załącznik obliczeniowy) niniejszego projektu. Ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym ludzi i zwierząt należy zapewnić poprzez zastosowanie odpowiednich środków ochrony podstawowej i niezależnych środków ochrony przy uszkodzeniu.

4. Układ pomiarowy energii brutto

W obiekcie znajdują się istniejące układy pomiarowe brutto dla trzech generatorów synchronicznych, które pozostają bez zmian.

W celu zmierzenia wyprodukowanej energii elektrycznej w projektowanej instalacji fotowoltaicznej należy zastosować pomiar energii półpośredni na zaciskach źródła wytwórczego. Zastosować przekładniki atestowane / wzorcowane przez odpowiednią jednostkę. Licznik zostanie dostarczony przez Wykonawcę, a karta SIM przez Tauron Dystrybucja S.A.

5. Parametry instalacji fotowoltaicznej

Projekt instalacji fotowoltaicznej został wykonany wg osobnego opracowania. W poniższej tabeli przedstawiono parametry urządzeń wykorzystanych w instalacji, które zgodne są w warunkami przyłączeniowymi nr WP/000114/2026/O11R00.

5.1. Moduły fotowoltaiczne

Parametry elektryczne dobranego modułu fotowoltaicznego zostały przedstawione w karcie katalogowej. Sprawność pojedynczego modułu nie może być gorsza niż przyjęta w opracowaniu. Zaprojektowane moduły fotowoltaiczne posiadają szybę frontową hartowaną z powłoką antyrefleksyjną.

Lp.	Nazwa	Ilość	Moc	Inne
-----	-------	-------	-----	------

1	Moduł fotowoltaiczny	108	460 W	49,68 kW – planowane
---	----------------------	-----	-------	----------------------

5.2. Falowniki fotowoltaiczne

Zadaniem falowników fotowoltaicznych jest przekształcenie wygenerowanej przez moduły fotowoltaiczne energii na prąd przemienny oraz przekazanie jej do instalacji elektrycznej.

Falownik po wykryciu obecności napięcia strony AC (0,4 kV) synchronizować się będzie z siecią OSD (Operatora Systemu Dystrybucyjnego). Po zaniku napięcia OSD inwertery będą przechodzić automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By), aż do momentu powrotu napięcia sieciowego. Falowniki spełniają kryteria przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci elektroenergetycznych.

Parametry łańcuchów po stronie napięcia stałego zostały dobrane tak aby nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych inwerterów fotowoltaicznych.

Projektowane inwertery o mocy znamionowej 8 kW i 40 kW charakteryzują się wysokim współczynnikiem maksymalnej sprawności (do 98,6%). Urządzenia posiadają szeroki zakres temperatury pracy, który maksymalizuje efektywność energetyczną i zapewnia maksymalną rentowność. Inwertery posiadają wysoką klasę ochrony, tj. IP66 – obudowa chroni je przed pyłem oraz wodą, dzięki czemu możliwe jest zainstalowanie ich na zewnątrz.

Lp.	Nazwa	Typ	Ilość	Moc	Inne
1	Falownik fotowoltaiczny	SUN2000-8KTL	1	8 kW	8 kW - planowane
2	Falownik fotowoltaiczny	SUN2000-40KTL	1	40 kW	40 kW – planowane
3	Falownik fotowoltaiczny	-	-	-	48 kw – moc sumaryczna

6. Rozdzielnica RGPV

Projektuje się rozdzielnicę RGPV zlokalizowaną w pobliżu przestrzeni dedykowanej dla lokalizacji instalacji fotowoltaicznej, w budynku technicznym stacji transformatorowej. Rozdzielnicę zaprojektowano w oparciu o obudowę wolnostojącą, na cokole. Na terenie istniejącego obiektu znajduje się rozdzielnica główna 1-RG 0,4 kV, do której należy podłączyć nowoprojektowaną rozdzielnicę RGPV. W projektowanej rozdzielnicy należy zabudować: wyłącznik mocy QP1 160A z napędem zdalnym, rozłącznik mocy QP2 160A, rozłączniki listwowe odpływowe do wyprowadzenia kabli zasilających projektowaną instalację fotowoltaiczną. Pole przeznaczone na telemechanikę zostanie wyposażone w płytę montażową do zabudowy aparatów kontrolno-pomiarowych i zabezpieczeniowych.

W polu wytwórczym RGPV w sekcji telemechanika projektuje się następujące urządzenia:

- przekaźnika zabezpieczeniowego typu BEL_plus OZE firmy Apator oraz modemem SPV-SM na potrzeby transmisji sygnałów m.in. aktualnych parametrów instalacji PV z miejsca przyłączenia bezpośrednio do systemów SCADA TAURON Dystrybucja S.A.,
- router,
- zasilacz UPS24VEN 2x17Ah,
- przekładniki prądowe 100/5 A/A do zabezpieczeń,

7. Telemechanika

Zgodnie z wymaganiami IRiESD oraz warunków przyłączenia instalacja fotowoltaiczna powinna być wyposażona w układ dodatkowych zabezpieczeń oraz realizować funkcje sterownicze (m.in. regulacja mocy czynnej, biernej i współczynnika mocy) i pomiarowe z transmisją danych do systemu dyspozytorskiego SCADA w Wydziale Ruchu Tauron. W tym celu człony zasilające poszczególnych rozdzielni zostaną wyposażone w wyłącznik oraz rozłącznik z odwzorowaniem stanów położenia do systemu SCADA oraz z możliwością zdalnego wyłączenia wyłącznika przez dyspozytora prowadzącego ruch urządzeń na tym terenie. W ramach realizacji powyższych zadań rozdzielna R2-PV zostanie wyposażona w przekaźnik zabezpieczeniowy BEL_plus OZE, który to przekaźnik jest cyfrowym przekaźnikiem zabezpieczeniowym przeznaczonym do zabezpieczania i nadzoru nad rozdzielnicami niskiego napięcia zainstalowanymi na obiektach generacji rozproszonej np. w instalacjach fotowoltaicznych.

Elastyczność konfiguracyjna zabezpieczenia BEL_plus OZE pozwala na łatwość dostosowania profilu urządzenia do specyfiki zabezpieczanego obiektu, a także wymagań, standardów i potrzeb użytkownika. BEL_plus OZE jest przystosowany do mierzenia wartości elektrycznych w rozdzielni zarówno po stronie SN jak również po stronie nn. Cyfrowe zabezpieczenie BEL_plus OZE spełnia wytyczne zawarte w IRiESD TAURON Dystrybucja S.A..

W celu realizacji komunikacji z systemem m.in. SCADA w komplecie z przekaźnikiem BEL_plus OZE zainstalowany jest uniwersalnym sterownikiem instalacji fotowoltaicznej SPV-SM, który poza możliwością zestawienia łączności z systemami nadzoru zapewnia również:

- łączność z urządzeniami znajdującymi się na obiekcie,
- zapewniających kontrolę parametrów pracy obiektu takich jak:
 - poziom generowanej mocy czynnej (P),
 - poziom generowanej mocy biernej (Q),
 - nastawa współczynnika mocy ($\cos\phi$),
 - wizualizację stanu liczników energii BEL_plus OZE w wybranych okresach czasu
 - Funkcjonalność SPV-SM zapewnia m.in.:

- regulację P - wartość procentowa w odniesieniu do P znamionowej lub wartość bezwzględna w kW,

Sterownik instalacji fotowoltaicznej SPV-SM może współpracować z dataloggerami oraz z innymi urządzeniami typu smartlogger wyposażonymi w mechanizmy zarządzania parametrami pracy falowników zainstalowanych na obiekcie. W celu realizacji funkcji regulacyjnych w falownikach w projekcie zastosowano datalogger Huawei.

7.1. Budowa zabezpieczenia polowego

Obwody sygnalizacyjne i sterownicze

Urządzenie standardowo wyposażone jest w 30 wejść sygnalizacyjnych i 19 wyjść sterowniczych zapewniających nadzór rozdzielnic oraz umożliwiających sterowanie wyłącznikami zarówno po stronie średniego napięcia jak i niskiego napięcia. Obwody sterujące wyłącznikiem średniego napięcia wyposażone są w układ kontroli ciągłości.

Obudowa

Wykonana z profilu aluminiowego, wyposażona w kolorowy, dotykowy wyświetlacz LCD, diody sygnalizacyjne LED oraz przyciski do obsługi urządzenia.

Wejścia pomiarowe

Urządzenie wyposażone jest w dwa pakiety pomiarowe mierzące napięcia oraz prądy zarówno po stronie średniego napięcia jak i po stronie niskiego napięcia.

Zasilanie	Napięcie zasilania	24 V DC	
	Pobór mocy	$\leq 22W$	
Obwody sygnalizacyjne i sterownicze	Liczba wejść sygnalizacyjnych	30	
	Liczba wyjść sterowniczych	19	
	Napięcie pracy	24 V DC	
Wejścia pomiarowe strony SN	Obwody napięciowe	$3 \times U_f$ $1 \times 3U_0$ $1 \times U_4$	$U_{max} = 100 V$ $U_{0max} = 100 V$ $U_{4max} = 120 V$
	Obwody prądowe	$3 \times I_f$ $1 \times 3I_0$	$I_n = 5A, I_{max} = 20 \times I_n$ $3I_{0n} 1 A, I_{0max} = 5 \times I_n$
Wejścia pomiarowe strony nn	Obwody napięciowe	$3 \times U_f$ $1 \times U_0$	$U_{max} = 300 V$ $U_{0max} = 300 V$
	Obwody prądowe	$3 \times I_f$ $1 \times I_0$	$I_n = 5A, I_{max} = 20 \times I_n$ $I_{0n} = 1 A, I_{0max} = 5 \times I_n$
Łączność	Interfejsy komunikacyjne	ETH 10/100BASE-TX Główny kanał telemechaniki do SCADA OSD oraz kanał inżynierski	
		RS 422 Rezerwowy kanał telemechaniki do SCADA OSD	

Obudowa		RS 232 Dodatkowy kanał łączności do SCADA właściciela obiektu
	Protokoły komunikacyjne	DNP 3.0
	Masa	≤ 5kg
	Wersja obudowy Wymiary korpusu (WxSxG)	za tablicowa - 218 x 218 x 185 mm
	Pomieszczenie pracy	zamknięte
Warunki pracy	Stopień ochrony wg PN EN 60529	IP 20
	Temperatura pracy / przechowywania	od -10° do +55 °C / od -20 do +70 °C
	Wilgotność względna	do 95 %

7.2. Zabezpieczenie przed pracą wyspową

Falownik przetwarza wytworzone przez panele fotowoltaiczne napięcie stałe na napięcie przemienne i doprowadza je do zasilania sieci elektrycznej. Falownik należy eksploatować tylko po podłączeniu na stałe do sieci elektrycznej. Inny lub wykraczający poza ten zakres sposób użytkowania stanowi użycie niezgodne z przeznaczeniem. Falownik nie może generować energii elektrycznej w przypadku zaniku napięcia w sieci (praca autonomiczna), z uwagi na wbudowane zabezpieczenie antywyspowe).

Inwertery pracują w synchronizacji z zasilaniem i dostarczają całą dostępną moc z paneli fotowoltaicznych. Nie posiadają one funkcji regulacji częstotliwości, dzięki której można dopasować wydatkowaną moc do zapotrzebowania, dlatego też praca wyspowa jest niemożliwa. W przypadku wystąpienia pracy wyspowej przekaźnik zabezpieczenia częstotliwości wyłączy je.

Po wyłączeniu układy falowników powracają do normalnego stanu po zaniku zasilania. System czeka na powrót napięcia sieci do określonego zakresu przed próbą ponownej synchronizacji. W razie wystąpienia pojedynczej wyspy odłączenie skutkowało by całkowitym zanikiem mocy, a ponowna synchronizacja nie nastąpiła by do przywrócenia przyłączenia do sieci.

7.3. Układ automatycznej synchronizacji

Projektowane inwertery posiadają układy automatycznej synchronizacji fazowej z siecią z którą współpracują. Synchronizacja z siecią następuje poprzez układ synchronizacji który kontroluje cyklicznie parametry sieci i w przypadku ich wartości zgodnych z nastawami wprowadzonymi do falownika (zgodnie z nastawami zabezpieczeń) przeprowadza automatyczną synchronizację falownika z siecią. Równocześnie każde pozbawienie napięcia danego falownika (wyłączenie urządzeń zasilających po stronie SN czy nN) powoduje jego automatyczne wyłączenie. Cykliczna kontrola parametrów sieci pozwala na reakcję falownika na zmiany jej parametrów z czasem około 50ms.

7.4. Realizowane funkcjonalności zabezpieczenia

Zabezpieczenie elektrowni fotowoltaicznej będzie realizowane poprzez sterownik pola BEL_Plus OZE. Zabezpieczenie to pobiera wielkości pomiarowe z przekładników prądowych zainstalowanych po stronie nN oraz sygnały z wyłączników oraz rozłączników zainstalowanych w rozdzielnicy nN.

Zakres realizowanych zabezpieczeń przez BEL_Plus:

- nN: pomiar bezpośredni - do celów zabezpieczeń realizujący funkcję $f>$, $f<$, $U<$, $I>$, $I>>$, df/dt , $U>$, $U>>$.

Zabezpieczenie BEL_Plus OZE realizuje wymagania zawarte w Warunkach Przyłączenia.

Projektowany jest w dedykowanej szafie dla potrzeby przyłączenia fotowoltaiki: wyłącznik 300A oraz dodatkowo rozłącznik 300A. Stan tych urządzeń będzie odwzorowany do systemu dyspozytorskiego TD S.A. wraz z możliwością sterowania na wyłącz tego wyłącznika przez dyspozytorów TD S.A.

Konfiguracja BEL_Plus OZE będzie umożliwiała realizację ponownego załączenia wyłącznika i uruchomienie obiektu przy powrocie właściwych parametrów sieci.

Realizacja odwzorowania stanów wraz ze sterowaniami do systemu dyspozytorskiego TD S.A. zostanie wykonana poprzez sterownik SPV-SM (pełniący też funkcję modułu komunikacyjnego), który zostanie wyposażony w antenę zewnętrzną GSM BURO AK-MW/8. Realizowany protokół komunikacyjny wykorzystany w komunikacji z dyspozycją mocy - DNP3.0.

Projektowana instalacja elektrowni fotowoltaicznej posiada wszelkie wymagane prawem certyfikaty zgodności CE oraz spełnia wymagania stawiane przez Rozporządzenie Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającego kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (NC RfG).

W poniższej tabeli przedstawiono zabezpieczenia realizowane przez układ.

Proponowane nastawy zabezpieczeń sterownika polowego po stronie nN:

Zabezpieczenie	Oznaczenie	Nastawa pierwotna	Nastawa pierwotna	Opóźnienie	Tryb pracy (sygnał/wyłącz)	Tryb SPZ Załącz QP1
Podnapięciowe	$U<T$	$0,85U_n$	340V	2.5s	Wyłącz QP1	180 s
Nadnapięciowe I st	$U>T$	$1,1U_n$	440V	1.0s	Wyłącz QP1	180 s
Nadnapięciowe II st	$U>>T$	$1,15U_n$	460V	0.3s	Wyłącz QP1	180 s
Podczęstotliwościowe	$f<T$	$0.95f_n$	47.5Hz	0.3s	Wyłącz QP1	180 s
Nadczęstotliwościowe	$f>T$	$1.02f_n$	51Hz	0.3s	Wyłącz QP1	180 s
Pochodnej częstotliwości	df/dt	-	2,5Hz/s	0.3s	Wyłącz QP1	-

Nadprądowe zwłoczne	$I >$	$1.1 \cdot I_b$	100/5 A/A 100/5,5 A/A	0.3s	Wyłącz QP1	-
Nadprądowe bezzwłoczne (zwarciove)	$I >>$	$4 \cdot I_b$	150/5 A/A 280/18,7 A/A	0.1s	Wyłącz QP1	-

Proponowane nastawy zabezpieczeń w falownikach:

Zabezpieczenie	Oznaczenie	Nastawa pierwotna	Nastawa pierwotna	Opóźnienie	Tryb pracy (sygnał/wyłącz)
Podnapięciowe	$U < T$	$0,85 U_n$	340V	2.3s	Wyłącz F1-F2
Nadnapięciowe I st	$U > T$	$1,1 U_n$	440V	0.7s	Wyłącz F1-F2
Nadnapięciowe II st	$U >> T$	$1,15 U_n$	460V	0.1s	Wyłącz F1-F2
Podczęstotliwościowe	$f < T$	$0.95 f_n$	47.5Hz	0.1s	Wyłącz F1-F2
Nadczęstotliwościowe	$f > T$	$1.02 f_n$	51Hz	0.1s	Wyłącz F1-F2
Pochodnej częstotliwości	df/dt	-	2,5Hz/s	0.1s	Wyłącz F1-F2
LFSM-O	-	-	50.2Hz	0.5s	Wyłącz F1-F2
Statyzm	-	-	5%	0.5s	Wyłącz F1-F2

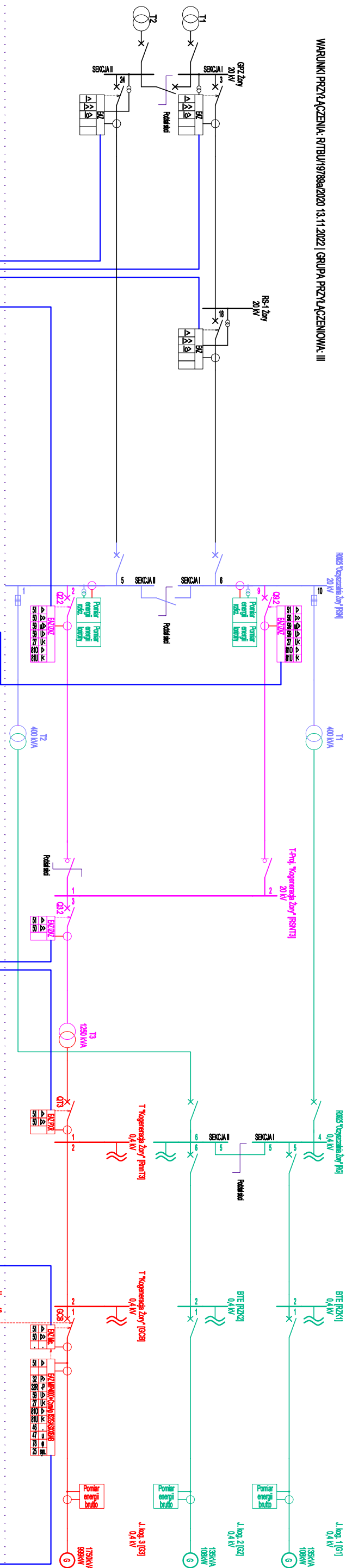
Wyłącznik QP1 należy wyposażyć w 3 cewki: załączającą i wyłączającą do sterowania uruchomieniem wyłącznika QP1 oraz podnapięciową 24V, która w przypadku zaniku napięcia sterowniczego wyłączy QP1.

Zadziałanie zabezpieczeń $U >>$, $U >$, $U <$, $f >$, $f <$ umożliwia wykonanie SPZ po określonym czasie w powyższej tabeli od powrotu parametrów do zgodnych z nastawami zabezpieczeń. Natomiast zadziałanie zabezpieczeń df/dt , $I >$, $I >>$ powoduje definitywne wyłączenie i uniemożliwia wykonanie SPZ. Po zadziałaniu tych zabezpieczeń ponowne załączenie możliwe jest tylko lokalnie po sprawdzeniu przyczyny zadziałania zabezpieczenia i usunięciu tej przyczyny.

7.5. Lista istniejących nastaw istniejących źródeł wytwórczych

Na poniższych tabelach przedstawiono listę istniejących nastaw układu telemechaniki dla generatorów.

UPROSZCZONY SCHEMAT IDEOWY ROZMIESZCZENIA AUTOMATYKI EAZ W SIECI ZASILAJĄCEJ ABONENCKĄ STACJĘ T^{III} Kogeneracja Żory



Opł. ZDR	RSN	Pob. 24	-RSN/24	Uwagi
Przebiegi i choroby	20A	5A		
Przebiegi i choroby zakaźne	10A	1A		
Opis typu zakaznicznika	Typ	Kod MS	Nesamed	Uwagi
Nadciężne 1st	1>	51	400A	0,5s 2,0 1h
Nadciężne 2st	1>>	50/51	1000A	0,2s 5,0 1h
Nadciężne 3st	1>>>	50	1800A	0,0s 9,0 1h
Zamknięcie	-	-	4,5A 20s	1h
Adminkcja SZ	Zachwy	-	1s 10s	-

Opis	RSN	Poz.3	-RSN3	Umag.
Pratelaši i rođaci	.	5A		
Pratelaši i rođaci znanici	.	1A		
Opis tipa zakopavanja	Tip	Kod ANSI	Nesig2	Umag.
Nedgove 1st	1>	51		1h
Nedgove 2st	1>>	50/51		1h
Nedgove 3st	1>>>	50		1h
Zemljoravne	.	.	.	1h
Automatski SZ2

RS-128T	RSN	Pob.18	-RSN.03	Wzrost
Przedmiot i płeć	30A	5A		
Przedmiot i płeć	10A	1A		
Opis typu zakopczania	Typ	Kod ANSI	Neszenie1	Neszenie2
Nadpisywanie 1st	1>	51	360A	0,3s
Nadpisywanie 2st	1>>	50/51	-	-
Nadpisywanie 3st	1>>>	50	-	-
Zamknięcie	-	67N	30mA	1,0s
Automatyzacja	-	-	-	-

UWAGI :

1. Należy zabezpieczyć podano dla sytuacji pracy (wzmożonej z siecią TAIROLN Dystansująca S.A.,
2. Należy zabezpieczyć podano dla strony pierwotnej przekładników zabezpieczających automatyki EZZ,
3. Dla uproszczenia pominięto wydane bieżąco na schematach uproszczonych, a w tabelach z nastawami podano jedynie przekładnie przekładników dla funkcji zabezpieczających,
4. W **pieńszym wierszu tabelki z nastawami podano odpowiednio: Nazwę stacji | Nazwę rozdzielni | Lokalizację/Rodzaj EZZ | Aparat, który jest obsługiwany przez EZZ,**
5. Ułed siećowy SN-20kV punkt zaworu skłopotowania osiem, Petersburg z automatyczną dekomensacją (odkaszanie osmi po F-0,5s), m-0,4kV punkt zaworu służące uzieniu,
6. W normalnym stanie pracy w R0925 "Oczyszczalnia Żoły" bieżąco sekcji przy pozostałe otwarte i dopuszcza się pracę proi, węża wyładowczego na sekcję nr I lub nr II,
7. W awaryjnym/normalnym stanie w R0925 "Oczyszczalnia Żoły" bieżąco sekcji przy pozostałe zamknięte i dopuszcza się pracę proi, węża wyładowczego na sekcję nr I lub II,
8. W normalnym/awaryjnym/normalnym stanie pracy w T-1 proi nie dopuszcza się pracy transformatora T3 z jednoczesnym zaizolowaniem z R0925 "Oczyszczalnia Żoły" z sekcji nr I i nr II,
9. Prąd pojemnościowy w GZŻ Żoły: 88,8A (sekcja I) i 107,9A (sekcja 2),
10. Potrzeby własne rezerwowane w stacji T zasiłanie poprzez SZZ za zmiłą, 3s (rodzła to: Podstawowe z Rm1 T3 w T-1 Proi i Rezerwowe z RIG z T2 w R0925 "Oczyszczalnia Żoły"),
11. Potrzeby własne gwarantowane w stacji T zasiłanie bezprzezniowo poprzez UPS,

R035 "Cognitive Unit"									
Problemni pojmovi	RSN	Pov.2	U2Z	-R032	Umag.				
Real, imaginarni pojmovi	4M	5A	A011						
Pojma, pojmovi napajanja	10A	1A	1A0A00		10P				
Problemni pojmovi	$\frac{2}{3}$	$\frac{5}{1}$	FD11		PR02P				
Ovisi o priključivanju	11p	Kod ANSI	Maksimal		Maksimal2	Umag.			
Napajanje 1st	p	51	40,0A	Maksimal	EM-4U	1,0	in		
Napajanje 2st	p>	50/51	-	-	-	-	-		
Napajanje 3st	p>>	50	320A	0,2s	8,0	in			
Zamrzavanje hladilnika	hok	67N	30mA	0,5s	-JLMA	-			
Podizanje 1st	Uk	27	16,00W	3,5s	0,80	in			
Napajanje 1st	U>	59	22,00W	1,0s	1,1	in			
Zamrzavanje 1st	Uo>	59N	15V	7s					
Zamrzavanje 3st	Uo>	59N	15V	10s					
Podizanje napajanja 1st	K<	81U	47,5Hz	0,5s	0,95	in			
Napajanje napajanja 1st	p	81O	51,0Hz	0,5s	1,02	in			
Sukcesivno napajanje	drift	81	2,8Hz	0,5s	-	-			
Sukcesivno napajanje	drift	59R	16Vs	1,1s	-	-			
Automatski 572	timov	-	60s	bezme	Umag.14	-	-		

Typy wygeneracji	BSN183	Pole 3	UZ	40002	Ung.
Przebiegi pętlowe	4M	5A	5A	AD11	
Osiy z wydzieleniem	Typ	Kod ANSI	Wzrost	Wzrost2	Ung.
Wędrówce 1st	1>	51	39,7A	EM-ref5	0,99
Wędrówce 2st	1>>	50/51	-	-	-
Wędrówce 3st	1>>>	50	280A	0,1s	7,0
Autometri 972	-	-	-	bezraz	-
Autometri 972	-	-	-	bezraz	-
Autometri 900	-	-	-	bezraz	-

R003 "Czaszwanie Jony"						
Przebieg i opis	RSN	Pol-9	UZ	-R04-02	Umg.	
Przebieg i opis	4M	5A	AD11			
Przebieg i opis	4M	1A	ED120	10P		
Przebieg i opis	$\frac{2}{3} \frac{1}{3} \frac{1}{3}$	F011	GR02			
Opis i zakreślenie	Typ	Kod MS	Niesłowni	Niesłowni2	Umg.	
Nieopis i	P	51	40.0A	EM-10	1.0	1h
Nieopis i	P>	50/51				1h
Nieopis i	P>>>	50	320A	0.2s	8.0	1h
Nieopis i	lok	67N	30mA	0.5s	-JLMA	1h
Nieopis i	U<	27	16.0kV	3.5s	0.80	1h
Nieopis i	U>	59	22.0kV	1.0s	1.1	1h
Nieopis i	U>>	59N	15V	7s	Umg 12	1h
Nieopis i	U>>	59N	15V	10s	Umg 13	1h
Nieopis i	K<	81U	47.5Hz	0.5s	0.95	1h
Nieopis i	P	81O	51.0Hz	0.5s	1.02	1h
Nieopis i	diff	81	2.5Hz	0.5s	-	1h
Nieopis i	diff	59R	165Hz	1.1s	-	1h
Nieopis i	100Hz	-	60s	100Hz	Umg 14	1h

Typy wyrażenia	Forma	Przebieg	Charakter	Wzrost
Wyrażenie	-	-	-	Wzrost
Opis wyrażenia	Typ	Kod ANSI	Wzrost1	Wzrost2
Wyrażenie 1st	1st	51	1,8004	1st 0,90
Wyrażenie 2st	2st	5051	4,0004	0,45 2,00
Wyrażenie 3st	3st	50	12,004	0,055 6,00
Wyrażenie 4st	4st	-	NIE	-

line	Tip	-	Modell	Czas	Uwagi
Przebieg choroby i jej przebieg	At	-	dotychczas	-	Uwaga 14
Stwierdzenie choroby i jej przebiegu	At	-	30s	bez zmian	Uwaga 14
Adrenergia SDO	-	-	-	bez zmian	
Synchronizacja i seque					
Wzrost i ciąża	At	-	0,1Hz	(1/4)/2s	Uwagi
Wzrost i ciąża	At	-	2%	(1/4)/2s	
Wzrost i ciąża	At	-	7°	(1/4)/2s	

T-Proj. "Kogeneracja 100t"	H	-	MTU MP	=33	Uwagi:
Przebiegnięty jądrowe	2000A	5A	.	0.5	h=1500A

Zadanie 2: analiza i generacja	
Opis i funkcjonalność	Typ
Metapocena 1st	P
Metapocena 2st	P>
Podopocena 3st	U<
Podopocena 1st	U<
Metapocena 1st	U>
Metapocena 2st	U>
Asymetria napędu	Uasy
Asymetria prądu	lasy
Podopoceniowa 2st	K
Podopoceniowa 1st	K
Metapoceniowa 1st	P
Metapoceniowa 2st	P
Symetria i symetrii	diff
Metapocena 1st	P>
Metapocena 2st	P>
Metapocena 3st	P>
Metapocena 4st	P>
Metapocena 5st	P>
Metapocena 6st	P>
Metapocena 7st	P>
Metapocena 8st	P>
Metapocena 9st	P>
Metapocena 10st	P>
Metapocena 11st	P>
Metapocena 12st	P>
Metapocena 13st	P>
Metapocena 14st	P>
Metapocena 15st	P>
Metapocena 16st	P>
Metapocena 17st	P>
Metapocena 18st	P>
Metapocena 19st	P>
Metapocena 20st	P>
Metapocena 21st	P>
Metapocena 22st	P>
Metapocena 23st	P>
Metapocena 24st	P>
Metapocena 25st	P>
Metapocena 26st	P>
Metapocena 27st	P>
Metapocena 28st	P>
Metapocena 29st	P>
Metapocena 30st	P>
Metapocena 31st	P>
Metapocena 32st	P>
Metapocena 33st	P>
Metapocena 34st	P>
Metapocena 35st	P>
Metapocena 36st	P>
Metapocena 37st	P>
Metapocena 38st	P>
Metapocena 39st	P>
Metapocena 40st	P>
Metapocena 41st	P>
Metapocena 42st	P>
Metapocena 43st	P>
Metapocena 44st	P>
Metapocena 45st	P>
Metapocena 46st	P>
Metapocena 47st	P>
Metapocena 48st	P>
Metapocena 49st	P>
Metapocena 50st	P>
Metapocena 51st	P>
Metapocena 52st	P>
Metapocena 53st	P>
Metapocena 54st	P>
Metapocena 55st	P>
Metapocena 56st	P>
Metapocena 57st	P>
Metapocena 58st	P>
Metapocena 59st	P>
Metapocena 60st	P>
Metapocena 61st	P>
Metapocena 62st	P>
Metapocena 63st	P>
Metapocena 64st	P>
Metapocena 65st	P>
Metapocena 66st	P>
Metapocena 67st	P>
Metapocena 68st	P>
Metapocena 69st	P>
Metapocena 70st	P>
Metapocena 71st	P>
Metapocena 72st	P>
Metapocena 73st	P>
Metapocena 74st	P>
Metapocena 75st	P>
Metapocena 76st	P>
Metapocena 77st	P>
Metapocena 78st	P>
Metapocena 79st	P>
Metapocena 80st	P>
Metapocena 81st	P>
Metapocena 82st	P>
Metapocena 83st	P>
Metapocena 84st	P>
Metapocena 85st	P>
Metapocena 86st	P>
Metapocena 87st	P>
Metapocena 88st	P>
Metapocena 89st	P>
Metapocena 90st	P>
Metapocena 91st	P>
Metapocena 92st	P>
Metapocena 93st	P>
Metapocena 94st	P>
Metapocena 95st	P>
Metapocena 96st	P>
Metapocena 97st	P>
Metapocena 98st	P>
Metapocena 99st	P>
Metapocena 100st	P>

[illegible]

T-Proj, Yoganegara 2007	H	.	COMP	=938-938	Uwagi:
Przedsiębiorstwo	2000A	5A	.	0.5	n=1500A

Univariate Wyłączanie Cross-Generations						
Obs. typu złączenia	Typ	Kod ANSI	Wskaznik	Wskaznik2	Wzrost	
Medycyna 1st	P	51	IDM1	1,6s	-	1h
Medycyna 2st	P>	50	3230A	0,2s	-	1h
Podopieczne 3st	U<	27	320V	0,4s	0,80	1h
Podopieczne 1st	U<	27	340V	3,2s	0,85	1h
Medycyna 1st	U>	59	440V	0,4s	1,10	1h
Medycyna 2st	U>>	59	460V	0,4s	1,15	1h
Asystent napisał	Uas1	60	60V	5,0s	0,15	1h
Asystent napisał	las1	46	459A	5,0s	0,30	1h
Podopieczne 1st	K	81U	47,5Hz	0,3s	0,95	1h
Podopieczne 1st	K	81U	47,5Hz	0,3s	0,95	1h
Medycyna 1st	P	81O	51,0Hz	0,3s	1,02	1h
Medycyna 1st	P	81O	51,0Hz	0,3s	1,03	1h
Spółdzielniowy kapitał	diff1	81	1,0Hz	-	-	-
Wyprawa z synchronizacją	wp	78	10°	-	-	-
Netincome 1st	P>	32	840W	0,4s	1,03	1h
Netincome 2st	P>>	32	1040W	5s	1,30	1h
Netincome	P>	32R	300W	15s	0,03	1h
Autoregressive	-	-	detrend	bez trendu	Wzrost 14	-

7.6. Lista sygnałów telemechaniki

Na poniższych tabelach przedstawiono listę sygnałów, sterowań i pomiarów projektowanego układu.

Lp	Kanał 1				Kanał 2 (opcjonalnie)				Stacja	Urządzenie (opcjonalnie)	Napięcie	Kierunek	Nr pola	Nazwa sygnału	Nazwa stanu zał (1)	Nazwa stanu wyl (0)	Nazwa sterowania zał (1)	Nazwa sterowania wyl (0)	Nr wg standardu	Uwagi
	Wejście		Wyjście (sterowanie)		Wejście		Wyjście (sterowanie)													
	Nr konc przy TASE.2 puste, bez telemechaniki wpisać: brak	Indeks zał.(1) lub ref. TASE.2 / indeks wyl.(0) lub błąd	Negacja (0 lub 1)	Indeks zał.(1) lub ref. TASE.2/indeks wyl.(0)	Nr konc przy TASE.2 puste, bez telemechaniki wpisać: brak	Indeks zał.(1) lub ref. TASE.2 / indeks wyl.(0) lub błąd	Negacja (0 lub 1)	Indeks zał.(1) lub ref. TASE.2/indeks wyl.(0)												
0		0	0					GLRR0925					Zabezpieczenie nadnapięciowe stopień 1 - zadziałanie		skasowany			S0367	e2Tango dla PV, nN	
1		1	0					GLRR0925					Zabezpieczenie nadnapięciowe stopień 2 - zadziałanie		skasowany			S0367	e2Tango dla PV, nN	
2		2	0					GLRR0925					Zabezpieczenie podnapięciowe - zadziałanie		skasowany			S0434.2	e2Tango dla PV, nN	
3		3	0					GLRR0925					Zabezpieczenie nadprądowe - stopień 1 - zadziałanie		skasowany			S0378	e2Tango dla PV, nN	
4		4	0					GLRR0925					Zabezpieczenie nadprądowe - stopień 2 - zadziałanie		skasowany			S0378	e2Tango dla PV, nN	
5		5	0					GLRR0925					Zabezpieczenie nadczęstotliwościowe - zadziałanie		skasowany			S0365	e2Tango dla PV, nN	
6		6	0					GLRR0925					Zabezpieczenie podczęstotliwościowe - zadziałanie		skasowany			S0434	e2Tango dla PV, nN	
7		7	0					GLRR0925					Zabezpieczenie częstotliwościowe - kryterium df/dt - zadziałanie		skasowany			S0334	e2Tango dla PV, nN	
8		8	0					GLRR0925					Wyłącznik	załączony	wyłączony	załącz	wyłącz	S1239	e2Tango dla PV, wyłącznik sprzęgający instalację fotowoltaiczną z siecią TDSA	
9		9	0					GLRR0925					Rozłącznik	wyłączony	załączony	załącza	wyłącza	S1217	e2Tango dla PV, rozłącznik instalacji fotowoltaicznej, bez sterowań	
10		10	0					GLRR0925					Sterowanie	lokalne	zdalne			S1065	e2Tango dla PV	
11		11	0					GLRR0925					Regulacja mocą czynną	załączona	wyłączona	załącz	wyłącz	S1063.3	e2Tango dla PV	

Lp	Wejście - kanał 1						Wejście - kanał 2 (opcjonalnie)						Stacja	Napięcie	Kierunek	Numer pola	Nazwa pomiaru	Miano	Skrót	Nr wg standardu	Uwagi
	Nr konc (przy TASE.2 puste)	indeks lub ref. TASE.2	skalowanie od	skalowanie do	(opcjonalnie)		Nr konc (przy TASE.2 puste)	indeks lub ref. TASE.2	skalowanie od	skalowanie do	(opcjonalnie)										
					skalowanie telem. od	skalowanie telem. do					skalowanie telem. od	skalowanie telem. do									
0		0	-3276,7	3276,7									GLRR0925		mod. Wytwarzania energii - PV		Częstotliwość	Hz	f	M0004	strona nN - PV
1		1	-3276,7	3276,7									GLRR0925		mod. Wytwarzania energii - PV		Napięcie fazy L1	kV	U1	M0019	strona nN - PV
2		2	-3276,7	3276,7									GLRR0925		mod. Wytwarzania energii - PV		Napięcie fazy L2	kV	U2	M0019	strona nN - PV
3		3	-3276,7	3276,7									GLRR0925		mod. Wytwarzania energii - PV		Napięcie fazy L3	kV	U3	M0019	strona nN - PV
4		4	-3276,7	3276,7									GLRR0925		mod. Wytwarzania energii - PV		Prąd fazy L1	A	I1	M0034	strona nN - PV
5		5	-3276,7	3276,7									GLRR0925		mod. Wytwarzania energii - PV		Prąd fazy L2	A	I2	M0034	strona nN - PV
6		6	-3276,7	3276,7									GLRR0925		mod. Wytwarzania energii - PV		Prąd fazy L3	A	I3	M0034	strona nN - PV
7		7	-3276,7	3276,7									GLRR0925		mod. Wytwarzania energii - PV		Współczynnik mocy	liczba	cosfi	M0053	strona nN - PV
8		8	-3276,7	3276,7									GLRR0925		mod. Wytwarzania energii - PV		Napięcie międzyfazowe U12	kV	U12	M0020	strona nN - PV
9		9	-3276,7	3276,7									GLRR0925		mod. Wytwarzania energii - PV		Napięcie międzyfazowe U23	kV	U23	M0020	strona nN - PV
10		10	-3276,7	3276,7									GLRR0925		mod. Wytwarzania energii - PV		Napięcie międzyfazowe U31	kV	U31	M0020	strona nN - PV
11		11	-3276,7	3276,7									GLRR0925		mod. Wytwarzania energii - PV		Zadana wartość mocy czynnej	MW	PZ	M0055	strona nN - PV

7.7. Siłownia 24 VDC

Do zasilania układu zabezpieczeń zaprojektowano siłownię 24VDC z zasilaczem buforowym i żelowymi akumulatorami 2x 45 Ah 12VDC. Projektuje się zasilacz, który przeznaczony jest do zasilania automatyki przemysłowej z napięcia przemiennego 230V 50 Hz przy pracy buforowej z zewnętrzną baterią akumulatorów 2x12VDC.

Parametry techniczne zasilacza

- Napięcie nominalne : 24 VDC
- Napięcie buforowe : 27,3 VDC
- Wydajność prądowa : 10 A
- Prąd ładowania : 10 A

Zasilacz standardowo wyposażony jest w przełącznik odłączający baterie akumulatorów przed głębokim rozładowaniem. Dodatkowo generowany jest sygnał alarmowy informujący o przejściu zasilacza na pracę z baterii. Zasilacz posiada zabezpieczenie przed przeciążeniem i zwarcie. Do współpracy z zasilaczem projektuje się dwa akumulatory 12 V 45 Ah połączone szeregowo. Projektowane akumulatory są wykonane w technologii AGM, są bezobsługowe - ich żywotność wynosi 6-9 lat.

Podstawowe parametry projektowanych akumulatorów :

- Napięcie nominalne : 12 V
- Pojemność nominalna : 45 Ah
- Temperatura pracy : -20°C - +50°C
- Samorozładowanie : 3 miesiące
- Sprawność akumulatorów: 91%

Ich parametry techniczne należy sprawdzać przynajmniej dwa razy w roku na podstawie stosownych badań. Czas autonomii układu zasilania gwarantowanego dla zasilania urządzeń telemechaniki i systemu nadzoru wynosi ~12 - 15 godzin w całym okresie żywotności.

7.8. Urządzenia telekomunikacyjne

Komunikacja z systemem sterowania i nadzoru TAURON Dystrybucja S.A. realizowana będzie z wykorzystaniem protokołów DNP3.0 poprzez sieć radiową modemu **istniejącego TETRA**. Łącze przeznaczone jest dla telemechaniki. Komunikacja z między sterownikiem polowym, a modułem komunikacyjnym SPV będzie realizowana w oparciu o port Ethernet w sterowniku BelPlus OZE i port ETH1 modułu SPV, a następnie do modemu TETRA. Do portu ETH2 w SPV włączony zostanie smartlogger.

Przed uruchomieniem elektrowni należy wystąpić do Operatora Energetycznego z wnioskiem o podanie danych niezbędnych do komunikacji systemem nadrzędnym. Należy również zlecić specjalistycznej firmie wykonanie edycji elektrowni w celu odwzorowania topologii układu, przesyłania

danych pomiarowych oraz poleceń sterowniczych. Przed uruchomieniem elektrowni należy przeprowadzić testy funkcjonalne (próby), wymuszenia (pobudzenia) wszystkich sygnałów, zgodnie z zatwierdzoną listą sygnałów i sterowań. Wszystkie testy sprawdzające są po stronie Wytwórcy.

Po przekroczeniu nastaw zabezpieczeń **U>>T, U>T, U<T, f>T, f<T**: zabezpieczenie BelPlus OZE generuje sygnał „WYŁĄCZ” dla wyłącznika QP1 instalacji fotowoltaicznej w budynku technicznym.

Zabezpieczenie nadal kontrolując parametry napięciowe 0,4kV inicjuje ponowne załączenie wyłącznika nN 0,4kV – Q1T - po powrocie napięcia od strony OSD po czasie 180s.

Zabezpieczenia **I>T, I>>T**: powodują definitywne wyłączenie wyłącznika QP1 bez prawa samoczynnego załączenia.

Załączenie może nastąpić tylko miejscowo po zidentyfikowaniu i usunięciu przyczyny zakłócenia.

Wyzwalacz zanikowy zainstalowany w wyłączniku QP1 podtrzymywany jest poprzez szeregowo połączenie styku alarmu zabezpieczenia BelPlus, oraz styki pomocnicze wyłącznika samoczynnego zabezpieczającego obwody pomiarowe, napięciowe zabezpieczenia BelPlus. Przerwanie tego obwodu również w wyniku uszkodzenia zabezpieczenia spowoduje wyłączenie QP1.

8. Montaż i próby wstępne

- Montaż powinien być wykonany prawidłowo przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów.
- Parametry techniczne wyposażenia nie powinny zostać pogorszone podczas montażu.
- Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PN.
- Rozdzielnie i szafy sterownicze jednoznacznie opisać.
- Wykonaną instalację podczas montażu lub po jej wykonaniu, a przed przekazaniem do eksploatacji należy poddać tak daleko jak jest to możliwe oględzinom i próbom.
- Odbiór wykonanej instalacji stanowią następujące czynności :
 - oględziny
 - odbiór robót – częściowy i końcowy
 - przekazanie do eksploatacji Odbioru instalacji dokonuje komisja złożona z przedstawicieli Wykonawcy i Inwestora.

9. Klauzula o zastosowanych materiałach

Dobrane w projekcie urządzenia i materiały ze wskazaniem konkretnych producentów zostały przyjęte celem rzetelnego opracowania projektu umożliwiające jego jednoznaczne odczytanie (zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz. U. z dnia 20 lipca 2003r.) Celem nie jest ograniczanie konkurencji. Projektant oświadcza, że możliwe jest przyjęcie innych materiałów i

urządzeń niż zaprojektowane pod warunkiem, iż zastosowane materiały i urządzenia będą miały parametry takie jak przyjęte w obliczeniach lub pokazane na rysunkach.

10. Obliczenia techniczne

10.1. Parametry zwarcia

Reaktancja zastępcza systemu elektroenergetycznego

$$Z_{kQ} = \frac{c_{max} * U_N^2}{S_{kQ}} = \frac{1,1 * 20^2}{233,64} = 1,88 \, \Omega$$

Reaktancja systemu elektroenergetycznego

$$X_{kQ} = 0,995 * Z_{kQ} = 0,995 * 1,88 = 1,87 \, \Omega$$

Rezystancja systemu elektroenergetycznego

$$R_{kQ} = 0,1 * X_{kQ} = 0,1 * 1,87 = 0,187 \, \Omega$$

Impedancja pętli zwarcia

$$Z_{kQ} = R_{kQ} + jX_{kQ} = 0,187 + j1,87 \, \Omega$$

Stała czasowa obwodu zwarcia

$$T = \frac{X_{kQ}}{2 * \pi * R_{kQ}} = \frac{1,87}{2 * \pi * 0,187} = 1,59 \, ms$$

Współczynnik udaru

$$k_u = 1,02 + 0,98 * e^{-\frac{3R_{kQ}}{X_{kQ}}} = 1,74$$

Składowa okresowa początkowa prądu zwarcia

$$I_k = \frac{1,1 * U}{\sqrt{3} * Z_{kQ}} = 6,75 \, kA$$

Składowa okresowa początkowa prądu zwarcia w stacji

$$i_p = k_u * \sqrt{2} * 0,3 = 16,6 \, kA$$

Prąd zwarciaowy cieplny

$$I_{th} = 6,75 \, kA$$

10.2. Dobór przekładników prądowych – rdzeń I pomiar netto energii elektrycznej przyłącz nr 1

Moc przyłączeniowa zakładu w kierunku poboru:

P = 346 kW

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} * U_n * \cos \phi_i} = \frac{346}{\sqrt{3} * 20 * 0,93} = 10,73 \, A$$

Prąd w kierunku poboru wynosi:

$$I_b = 10,73 \text{ A}$$

Moc przyłączeniowa zakładu w kierunku oddawania:

$$P = 1100 \text{ kW}$$

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} * U_n * \cos \phi_i} = \frac{1100}{\sqrt{3} * 20 * 0,93} = 34,14$$

Prąd w kierunku oddawania wynosi:

$$I_b = 34,14 \text{ A}$$

Dobrano przekładniki 40/5 A/A w klasie 0.2S dla licznika energii

Warunek na dobór prądu uzwojenia pierwotnego dla poboru:

$$0,2 I_{PN} \leq I_B \leq 1,20 I_{PN}$$

Sprawdzenie warunku doboru prądu:

$$8 \text{ A} \leq 10,73 \leq 48 \rightarrow \text{Warunek jest spełniony}$$

Warunek na dobór prądu uzwojenia pierwotnego dla oddawania:

$$0,2 I_{PN} \leq I_B \leq 1,20 I_{PN}$$

Sprawdzenie warunku doboru prądu:

$$8 \text{ A} \leq 34,14 \leq 48 \rightarrow \text{Warunek jest spełniony}$$

Warunek na dobór mocy znamionowej:

$$S_{obc} = S_L + S_o + S_z$$

$S_L = 1,25 \text{ VA}$ — pobór mocy przez licznik

S_o — straty mocy na przewodach (przewody $2,5 \text{ mm}^2$)

$S_z = 0,2 \text{ VA}$ — straty mocy na połączeniach

$$R_p = \frac{2 * l}{\sigma * S} = \frac{2 * 12 \text{ m}}{55 * 2,5 \text{ mm}^2} = 0,17 \Omega$$

$L = 12 \text{ m}$ - długość obwodów wtórnych przekładników prądowych

$$S_o = I^2 * R_p = 5 \text{ A}^2 * 0,17 \Omega = 4,25 \text{ VA}$$

$$S_{obc} = 1,25 \text{ VA} + 4,25 \text{ VA} + 0,2 \text{ VA} = 5,7 \text{ VA}$$

Sprawdzenie warunku doboru mocy przekładnika:

$$0,25 S_n \leq S \leq S_n$$

$$2,5 \text{ VA} \leq 5,7 \text{ VA} \leq 10 \text{ VA} \rightarrow \text{Warunek jest spełniony}$$

Zastosowano przekładniki prądowe 10 VA.

Parametry zastosowanych przekładników prądowych:

- Przekładnia: 40/5 A/A
- Krotność prądu znamionowego $8 \cdot I_n$
- Klasa 0,2S
- Moc 5VA

10.3. Dobór przekładników prądowych – rdzeń II dla analizatora przyłącz nr 1

Moc przyłączeniowa zakładu w kierunku poboru:

$P = 346 \text{ kW}$

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi_i} = \frac{346}{\sqrt{3} \cdot 20 \cdot 0,93} = 10,73 \text{ A}$$

Prąd w kierunku poboru wynosi:

$I_b = 10,73 \text{ A}$

Moc przyłączeniowa zakładu w kierunku oddawania:

$P = 1100 \text{ kW}$

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi_i} = \frac{1100}{\sqrt{3} \cdot 20 \cdot 0,93} = 34,14$$

Prąd w kierunku oddawania wynosi:

$I_b = 34,14 \text{ A}$

Dobrano przekładniki 40/5 A/A w klasie 0.2S dla analizatora

Warunek na dobór prądu uzwojenia pierwotnego dla poboru:

$$0,2 I_{PN} \leq I_B \leq 1,20 I_{PN}$$

Sprawdzenie warunku doboru prądu:

$8 \text{ A} \leq 10,73 \leq 48 \rightarrow$ **Warunek jest spełniony**

Warunek na dobór prądu uzwojenia pierwotnego dla oddawania:

$$0,2 I_{PN} \leq I_B \leq 1,20 I_{PN}$$

Sprawdzenie warunku doboru prądu:

$8 \text{ A} \leq 34,14 \leq 48 \rightarrow$ **Warunek jest spełniony**

Warunek na dobór mocy znamionowej:

$$S_{obc} = S_L + S_o + S_z$$

$S_L = 0,05 \text{ VA}$ — pobór mocy przez analizator

S_o — straty mocy na przewodach (przewody $2,5 \text{ mm}^2$)

$S_z = 0,2 \text{ VA}$ — straty mocy na połączeniach

$$R_p = \frac{2 \cdot l}{\sigma \cdot S} = \frac{2 \cdot 3 \text{ m}}{55 \cdot 2,5 \text{ mm}^2} = 0,044 \Omega$$

$L = 3 \text{ m}$ - długość obwodów wtórnych przekładników prądowych

$$S_o = I^2 \cdot R_p = 5 \text{ A}^2 \cdot 0,044 \Omega = 1,1 \text{ VA}$$

$$S_{obc} = 0,05 \text{ VA} + 1,1 \text{ VA} + 0,2 \text{ VA} = 1,35 \text{ VA}$$

Sprawdzenie warunku doboru mocy przekładnika:

$$0,25 S_n \leq S \leq S_n$$

$$0,625 \text{ VA} \leq 1,35 \text{ VA} \leq 5 \text{ VA} \rightarrow \text{Warunek jest spełniony}$$

Zastosowano przekładniki prądowe 5 VA.

10.4. Dobór przekładników prądowych – rdzeń III dla zabezpieczenia przyłącz nr 1

Moc przyłączeniowa zakładu w kierunku poboru:

$$P = 346 \text{ kW}$$

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi_i} = \frac{346}{\sqrt{3} \cdot 20 \cdot 0,93} = 10,73 \text{ A}$$

Prąd w kierunku poboru wynosi:

$$I_b = 10,73 \text{ A}$$

Moc przyłączeniowa zakładu w kierunku oddawania:

$$P = 1100 \text{ kW}$$

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi_i} = \frac{1100}{\sqrt{3} \cdot 20 \cdot 0,93} = 34,14$$

Prąd w kierunku oddawania wynosi:

$$I_b = 34,14 \text{ A}$$

Dobrano przekładniki 40/5 A/A w klasie 5P10 dla zabezpieczenia

Warunek na dobór prądu uzwojenia pierwotnego dla poboru:

$$0,2 I_{PN} \leq I_B \leq 1,20 I_{PN}$$

Sprawdzenie warunku doboru prądu:

$8 A \leq 10,73 \leq 48 \rightarrow$ **Warunek jest spełniony**

Warunek na dobór prądu uzwojenia pierwotnego dla oddawania:

$$0,2 I_{PN} \leq I_B \leq 1,20 I_{PN}$$

Sprawdzenie warunku doboru prądu:

$8 A \leq 34,14 \leq 48 \rightarrow$ **Warunek jest spełniony**

Warunek na dobór mocy znamionowej:

$$S_{obc} = S_L + S_o + S_z$$

$S_L = 0,05 VA$ — pobór mocy przez sterownik pola

S_o — straty mocy na przewodach (przewody $2,5 mm^2$)

$S_z = 0,2 VA$ — straty mocy na połączeniach

$$R_p = \frac{2 * l}{\sigma * S} = \frac{2 * 3m}{55 * 2,5 mm^2} = 0,044 \Omega$$

$L = 3m$ - długość obwodów wtórnych przekładników prądowych

$$S_o = I^2 * R_p = 5A^2 * 0,044 \Omega = 1,1 VA$$

$$S_{obc} = 0,05 VA + 1,1 VA + 0,2 VA = 1,35 VA$$

Sprawdzenie warunku doboru mocy przekładnika:

$$0,25 S_n \leq S \leq S_n$$

$0,625 VA \leq 1,35 VA \leq 5 VA \rightarrow$ **Warunek jest spełniony**

Zastosowano przekładniki prądowe 5 VA.

Parametry zastosowanych przekładników prądowych:

- Przekładnia: 40/5/5/5 A/A/A

- Klasa 0.2S / 0.2S / 5P10

- Moc 10VA / 5VA / 5VA

10.5. Dobór przekładników napięciowych – rdzeń I pomiar netto energii przyłącz nr 1

Moc uzwojenia przekładnika napięciowego:

Obliczenia:

Obciążenie obwodu wtórnego.

Moc pobierana przez urządzenia przyłączone do strony wtórnej:

Licznik 1,6 [VA]

Moduł komunikacyjny CU-P42 pobiera max 1,83 [VA]/fazę

$$S_{obl} = 1,6 + 1,83 = 3,43 VA$$

Obciążenie obwodu wtórnego:

Warunek: $0,25S_N \leq S \leq S_N$

$0 \leq 3,43 \leq 10$ – warunek spełniony

Sprawdzenie minimalnego przekroju przewodów.

Dla przekładników klasy 0,2-wymagane pracujących minimalny przekrój przewodów strony wtórnej wynosi:

Warunek: $s > s_{min}$ [mm²]

$$S_{min} = \frac{2 \cdot l \cdot S}{(\Delta U \cdot U_n - R_z \cdot S) \cdot \gamma}$$

$$U_n = \frac{100}{\sqrt{3}} = 57,74$$

Wymaganie dla klasy 0,2 przekładnika wynosi 0,2% stąd:

$$\Delta U = 0,2\% \cdot 57,74 \text{ V} = 0,11 \text{ V}$$

Rezystancja zestyków (dla rozdzielni wewnętrznych) $R_z=0,0968$ [Ω]

$$S_{min} = \frac{2 \cdot 8 \cdot 3,43}{(0,11 \cdot 57,74 - 0,1 \cdot 3,43) \cdot 55} = 0,16 \text{ mm}^2$$

jest spełniony: $1,5 > 0,16$ [mm²]

Przewody o przekroju 1,5mm² spełniają kryteria dla pomiaru rozliczeniowego w klasie dokładności 0,2.

10.6. Dobór przekładników napięciowych – rdzeń II dla analizatora przyłącz nr 1

Moc uzwojenia przekładnika napięciowego:

Obliczenia:

Obciążenie obwodu wtórnego.

Moc pobierana przez urządzenia przyłączone do strony wtórnej:

Analizator 2 [VA]

$S_{obl} = 2 \text{ VA}$

Obciążenie obwodu wtórnego:

Warunek: $0,25S_N \leq S \leq S_N$

$0 \leq 2 \leq 10$ – warunek spełniony

Sprawdzenie minimalnego przekroju przewodów.

Dla przekładników klasy 0,2-wymagane pracujących minimalny przekrój przewodów strony wtórnej wynosi:

Warunek: $s > s_{min}$ [mm²]

$$S_{min} = \frac{2 \cdot l \cdot S}{(\Delta U \cdot U_n - R_z \cdot S) \cdot \gamma}$$

$$U_n = \frac{100}{\sqrt{3}} = 57,74$$

Wymaganie dla klasy 0,2 przekładnika wynosi 0,2% stąd:

$$\Delta U = 0,2\% * 57,74 V = 0,11 V$$

Rezystancja zestyków (dla rozdzielni wewnętrznych) $R_z=0,0968[\Omega]$

$$S_{min} = \frac{2 \cdot 8 \cdot 2}{(0,11 * 57,74 - 0,1 \cdot 2) \cdot 55} = 0,095 mm^2$$

jest spełniony: $1,5 > 0,095 [mm^2]$

Przewody o przekroju $1,5 mm^2$ spełniają kryteria dla analizatora w klasie dokładności 0,2.

10.7. Dobór przekładników napięciowych – rdzeń III dla zabezpieczenia przyłącz nr 1

Moc uzwojenia przekładnika napięciowego:

Obliczenia:

Obciążenie obwodu wtórnego.

Moc pobierana przez urządzenia przyłączone do strony wtórnej:

Urządzenia podłączone do trzeciego rdzenia 3 [VA]

$S_{obl} = 3 VA$

Obciążenie obwodu wtórnego:

Warunek: $S_{obl} \leq S_N$

$3 \leq 5$ – warunek spełniony

Sprawdzenie minimalnego przekroju przewodów.

Dla przekładników klasy 3P-wymagane pracujących minimalny przekrój przewodów strony wtórnej wynosi:

Warunek: $s > s_{min} [mm^2]$

$$S_{min} = \frac{2 \cdot l \cdot S}{(\Delta U \cdot U_n - R_z \cdot S) \cdot \gamma}$$

$$U_n = \frac{100}{\sqrt{3}} = 57,74$$

Wymaganie dla klasy 3P przekładnika wynosi 3% stąd:

$$\Delta U = 3\% * 57,74 V = 1,72 V$$

Rezystancja zestyków (dla rozdzielni wewnętrznych) $R_z=0,0968[\Omega]$

$$S_{min} = \frac{2 \cdot 8 \cdot 3}{(1,72 * 57,74 - 0,1 \cdot 3) \cdot 55} = 0,011 mm^2$$

jest spełniony: $1,5 > 0,011 [mm^2]$

Przewody o przekroju $1,5 mm^2$ spełniają kryteria dla zabezpieczenia w klasie dokładności 3P.

Parametry zastosowanych przekładników napięciowych:

- Przekładnia: 20:√3/0.1:√3/0.1:√3/0.1:√3 kV/kV/kV

- Klasa 0.2 / 0.2 / 3P

- Moc 0-10VA / 0-10VA / 5VA

10.8. Dobór przekładników prądowych – rdzeń I pomiar netto energii elektrycznej przyłącz nr 2

Moc przyłączeniowa zakładu w kierunku poboru:

P = 346 kW

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} * U_n * \cos \phi_i} = \frac{346}{\sqrt{3} * 20 * 0,93} = 10,73 \text{ A}$$

Prąd w kierunku poboru wynosi:

I_b=10,73 A

Moc przyłączeniowa zakładu w kierunku oddawania:

P = 1100 kW

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} * U_n * \cos \phi_i} = \frac{1100}{\sqrt{3} * 20 * 0,93} = 34,14$$

Prąd w kierunku oddawania wynosi:

I_b=34,14A

Dobrano przekładniki 40/5 A/A w klasie 0.2S dla licznika energii

Warunek na dobór prądu uzwojenia pierwotnego dla poboru:

$$0,2 I_{PN} \leq I_B \leq 1,20 I_{PN}$$

Sprawdzenie warunku doboru prądu:

$$8 \text{ A} \leq 10,73 \leq 48 \rightarrow \text{Warunek jest spełniony}$$

Warunek na dobór prądu uzwojenia pierwotnego dla oddawania:

$$0,2 I_{PN} \leq I_B \leq 1,20 I_{PN}$$

Sprawdzenie warunku doboru prądu:

$$8 \text{ A} \leq 34,14 \leq 48 \rightarrow \text{Warunek jest spełniony}$$

Warunek na dobór mocy znamionowej:

$$S_{obc} = S_L + S_o + S_z$$

SL=1,25VA — pobór mocy przez licznik

So — straty mocy na przewodach (przewody 2,5mm²)

Sz=0,2VA — straty mocy na połączeniach

$$R_p = \frac{2 \cdot l}{\sigma \cdot S} = \frac{2 \cdot 12m}{55 \cdot 2,5mm^2} = 0,17 \Omega$$

L=12m - długość obwodów wtórnych przekładników prądowych

$$S_o = I^2 \cdot R_p = 5A^2 \cdot 0,17 \Omega = 4,25VA$$

$$S_{obc} = 1,25VA + 4,25VA + 0,2VA = 5,7VA$$

Sprawdzenie warunku doboru mocy przekładnika:

$$0,25S_n \leq S \leq S_n$$

$$2,5VA \leq 5,7VA \leq 10VA \rightarrow \textbf{Warunek jest spełniony}$$

Zastosowano przekładniki prądowe 10 VA.

Parametry zastosowanych przekładników prądowych:

- Przekładnia: 40/5 A/A
- Krotność prądu znamionowego 8*In
- Klasa 0,2S
- Moc 5VA

10.9. Dobór przekładników prądowych – rdzeń II dla analizatora przyłęcz nr 2

Moc przyłączeniowa zakładu w kierunku poboru:

$$P = 346 \text{ kW}$$

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi_i} = \frac{346}{\sqrt{3} \cdot 20 \cdot 0,93} = 10,73 \text{ A}$$

Prąd w kierunku poboru wynosi:

$$I_b = 10,73 \text{ A}$$

Moc przyłączeniowa zakładu w kierunku oddawania:

$$P = 1100 \text{ kW}$$

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi_i} = \frac{1100}{\sqrt{3} \cdot 20 \cdot 0,93} = 34,14$$

Prąd w kierunku oddawania wynosi:

$$I_b = 34,14 \text{ A}$$

Dobrano przekładniki 40/5 A/A w klasie 0.2S dla analizatora

Warunek na dobór prądu uzwojenia pierwotnego dla poboru:

$$0,2 I_{PN} \leq I_B \leq 1,20 I_{PN}$$

Sprawdzenie warunku doboru prądu:

$$8 A \leq 10,73 \leq 48 \rightarrow \text{Warunek jest spełniony}$$

Warunek na dobór prądu uzwojenia pierwotnego dla oddawania:

$$0,2 I_{PN} \leq I_B \leq 1,20 I_{PN}$$

Sprawdzenie warunku doboru prądu:

$$8 A \leq 34,14 \leq 48 \rightarrow \text{Warunek jest spełniony}$$

Warunek na dobór mocy znamionowej:

$$S_{obc} = S_L + S_o + S_z$$

$S_L=0,05VA$ — pobór mocy przez analizator

S_o — straty mocy na przewodach (przewody $2,5mm^2$)

$S_z=0,2VA$ — straty mocy na połączeniach

$$R_p = \frac{2 \cdot l}{\sigma \cdot S} = \frac{2 \cdot 3m}{55 \cdot 2,5mm^2} = 0,044 \Omega$$

$L=3m$ - długość obwodów wtórnych przekładników prądowych

$$S_o = I^2 \cdot R_p = 5A^2 \cdot 0,044 \Omega = 1,1VA$$

$$S_{obc} = 0,05VA + 1,1VA + 0,2VA = 1,35VA$$

Sprawdzenie warunku doboru mocy przekładnika:

$$0,25S_n \leq S \leq S_n$$

$$0,625VA \leq 1,35VA \leq 5VA \rightarrow \text{Warunek jest spełniony}$$

Zastosowano przekładniki prądowe 5 VA.

10.10. Dobór przekładników prądowych – rdzeń III dla zabezpieczenia przyłącz nr 2

Moc przyłączeniowa zakładu w kierunku poboru:

$$P = 346 kW$$

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi_i} = \frac{346}{\sqrt{3} \cdot 20 \cdot 0,93} = 10,73 A$$

Prąd w kierunku poboru wynosi:

$$I_b = 10,73 A$$

Moc przyłączeniowa zakładu w kierunku oddawania:

P = 1100 kW

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} * U_n * \cos \phi_i} = \frac{1100}{\sqrt{3} * 20 * 0,93} = 34,14$$

Prąd w kierunku oddawania wynosi:

$I_b = 34,14 \text{ A}$

Dobrano przekładniki 40/5 A/A w klasie 5P10 dla zabezpieczenia

Warunek na dobór prądu uzwojenia pierwotnego dla poboru:

$$0,2 I_{PN} \leq I_B \leq 1,20 I_{PN}$$

Sprawdzenie warunku doboru prądu:

$$8 \text{ A} \leq 10,73 \leq 48 \rightarrow \text{Warunek jest spełniony}$$

Warunek na dobór prądu uzwojenia pierwotnego dla oddawania:

$$0,2 I_{PN} \leq I_B \leq 1,20 I_{PN}$$

Sprawdzenie warunku doboru prądu:

$$8 \text{ A} \leq 34,14 \leq 48 \rightarrow \text{Warunek jest spełniony}$$

Warunek na dobór mocy znamionowej:

$$S_{obc} = S_L + S_o + S_z$$

$S_L = 0,05 \text{ VA}$ — pobór mocy przez sterownik pola

S_o — straty mocy na przewodach (przewody $2,5 \text{ mm}^2$)

$S_z = 0,2 \text{ VA}$ — straty mocy na połączeniach

$$R_p = \frac{2 * l}{\sigma * S} = \frac{2 * 3 \text{ m}}{55 * 2,5 \text{ mm}^2} = 0,044 \Omega$$

$L = 3 \text{ m}$ - długość obwodów wtórnych przekładników prądowych

$$S_o = I^2 * R_p = 5 \text{ A}^2 * 0,044 \Omega = 1,1 \text{ VA}$$

$$S_{obc} = 0,05 \text{ VA} + 1,1 \text{ VA} + 0,2 \text{ VA} = 1,35 \text{ VA}$$

Sprawdzenie warunku doboru mocy przekładnika:

$$0,25 S_n \leq S \leq S_n$$

$$0,625 \text{ VA} \leq 1,35 \text{ VA} \leq 5 \text{ VA} \rightarrow \text{Warunek jest spełniony}$$

Zastosowano przekładniki prądowe 5 VA.

Parametry zastosowanych przekładników prądowych:

- Przekładnia: 40/5/5/5 A/A/A

- Klasa 0.2S / 0.2S / 5P10

- Moc 10VA / 5VA / 5VA

10.11. Dobór przekładników napięciowych – rdzeń I pomiar netto energii przyłącz nr 2

Moc uzwojenia przekładnika napięciowego:

Obliczenia:

Obciążenie obwodu wtórnego.

Moc pobierana przez urządzenia przyłączone do strony wtórnej:

Licznik 1,6 [VA]

Moduł komunikacyjny CU-P42 pobiera max 1,83 [VA]/fazę

$S_{obl} = 1,6 + 1,83 = 3,43 \text{ VA}$

Obciążenie obwodu wtórnego:

Warunek: $0,25S_N \leq S \leq S_N$

$0 \leq 3,43 \leq 10$ – warunek spełniony

Sprawdzenie minimalnego przekroju przewodów.

Dla przekładników klasy 0,2-wymagane pracujących minimalny przekrój przewodów strony wtórnej wynosi:

Warunek: $s > s_{min} \text{ [mm}^2\text{]}$

$$S_{min} = \frac{2 \cdot I \cdot S}{(\Delta U \cdot U_n - R_z \cdot S) \cdot \gamma}$$

$$U_n = \frac{100}{\sqrt{3}} = 57,74$$

Wymaganie dla klasy 0,2 przekładnika wynosi 0,2% stąd:

$$\Delta U = 0,2\% \cdot 57,74 \text{ V} = 0,11 \text{ V}$$

Rezystancja zestyków (dla rozdzielni wewnętrznych) $R_z = 0,0968 \text{ } [\Omega]$

$$S_{min} = \frac{2 \cdot 8 \cdot 3,43}{(0,11 \cdot 57,74 - 0,1 \cdot 3,43) \cdot 55} = 0,16 \text{ mm}^2$$

jest spełniony: $1,5 > 0,16 \text{ [mm}^2\text{]}$

Przewody o przekroju $1,5 \text{ mm}^2$ spełniają kryteria dla pomiaru rozliczeniowego w klasie dokładności 0,2.

10.12. Dobór przekładników napięciowych – rdzeń II dla analizatora przyłącz nr 2

Moc uzwojenia przekładnika napięciowego:

Obliczenia:

Obciążenie obwodu wtórnego.

Moc pobierana przez urządzenia przyłączone do strony wtórnej:

Analizator 2 [VA]

$S_{obl} = 2 \text{ VA}$

Obciążenie obwodu wtórnego:

Warunek: $0,25S_N \leq S \leq S_N$

$0 \leq 2 \leq 10$ – warunek spełniony

Sprawdzenie minimalnego przekroju przewodów.

Dla przekładników klasy 0,2-wymagane pracujących minimalny przekrój przewodów strony wtórnej wynosi:

Warunek: $s > s_{min}$ [mm²]

$$S_{min} = \frac{2 \cdot I \cdot S}{(\Delta U \cdot U_n - R_z \cdot S) \cdot \gamma}$$

$$U_n = \frac{100}{\sqrt{3}} = 57,74$$

Wymaganie dla klasy 0,2 przekładnika wynosi 0,2% stąd:

$$\Delta U = 0,2\% \cdot 57,74 \text{ V} = 0,11 \text{ V}$$

Rezystancja zestyków (dla rozdzielni wewnętrznych) $R_z = 0,0968 [\Omega]$

$$S_{min} = \frac{2 \cdot 8 \cdot 2}{(0,11 \cdot 57,74 - 0,1 \cdot 2) \cdot 55} = 0,095 \text{ mm}^2$$

jest spełniony: $1,5 > 0,095$ [mm²]

Przewody o przekroju 1,5mm² spełniają kryteria dla analizatora w klasie dokładności 0,2.

10.13. Dobór przekładników napięciowych – rdzeń III dla zabezpieczenia przyłącz nr 2

Moc uzwojenia przekładnika napięciowego:

Obliczenia:

Obciążenie obwodu wtórnego.

Moc pobierana przez urządzenia przyłączone do strony wtórnej:

Urządzenia podłączone do trzeciego rdzenia 3 [VA]

$S_{obl} = 3 \text{ VA}$

Obciążenie obwodu wtórnego:

Warunek: $S_{obl} \leq S_N$

$3 \leq 5$ – warunek spełniony

Sprawdzenie minimalnego przekroju przewodów.

Dla przekładników klasy 3P-wymagane pracujących minimalny przekrój przewodów strony wtórnej wynosi:

Warunek: $s > s_{min}$ [mm²]

$$S_{min} = \frac{2 \cdot I \cdot S}{(\Delta U \cdot U_n - R_z \cdot S) \cdot \gamma}$$

$$U_n = \frac{100}{\sqrt{3}} = 57,74$$

Wymaganie dla klasy 3P przekładnika wynosi 3% stąd:

$$\Delta U = 3\% * 57,74 V = 1,72 V$$

Rezystancja zestyków (dla rozdzielni wewnętrznych) $R_z=0,0968[\Omega]$

$$S_{min} = \frac{2 \cdot 8 \cdot 3}{(1,72 * 57,74 - 0,1 \cdot 3) \cdot 55} = 0,011 mm^2$$

jest spełniony: $1,5 > 0,011 [mm^2]$

Przewody o przekroju $1,5 mm^2$ spełniają kryteria dla zabezpieczenia w klasie dokładności 3P.

Parametry zastosowanych przekładników napięciowych:

- Przekładnia: $20:\sqrt{3}/0.1:\sqrt{3}/0.1:\sqrt{3}/0.1:\sqrt{3} kV/kV/kV$

- Klasa 0.2 / 0.2 / 3P

- Moc 0-10VA / 0-10VA / 5VA

10.14. Dobór przekładników prądowych – dla pomiaru brutto energii elektrycznej

Moc instalacji wytwórczych:

$P=49,68 kW$

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} * U_n * \cos \phi} = \frac{49,68}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,93} = 77 A$$

$I_b=77A$

Dobrano przekładniki 100/5 A/A w klasie 0,2S dla licznika

Warunek na dobór prądu uzwojenia pierwotnego:

$$0,2 I_{PN} \leq I_B \leq 1,20 I_{PN}$$

Sprawdzenie warunku doboru prądu:

$$20 A \leq 77 \leq 120 \rightarrow \text{Warunek jest spełniony}$$

Warunek na dobór mocy znamionowej:

$$S_{obc} = S_L + S_o + S_z$$

$S_L=1,25VA$ — pobór mocy przez licznik

S_o — straty mocy na przewodach (przewody $2,5 mm^2$)

$S_z=0,2VA$ — straty mocy na połączeniach

$$R_p = \frac{2 * l}{\sigma * S} = \frac{2 * 6m}{55 * 2,5 mm^2} = 0,087 \Omega$$

$L=6m$ - długość obwodów wtórnych przekładników prądowych

$$S_o = I^2 * R_p = 5A^2 * 0,087 \Omega = 2,17VA$$

$$S_{obc} = 1,25VA + 2,17VA + 0,2VA = 3,62VA$$

Sprawdzenie warunku doboru mocy przekładnika:

$$0,25S_n \leq S \leq S_n$$

$$0,625VA \leq 3,62VA \leq 5VA \rightarrow \textbf{Warunek jest spełniony}$$

Zastosowano przekładniki prądowe 5 VA.

Parametry zastosowanych przekładników prądowych:

- Przekładnia: 100/5 A/A
- Krotność prądu znamionowego $30 \cdot I_n$
- Klasa 0,2S
- Moc 5VA

10.15. Dobór przekładników prądowych – dla zabezpieczenia

Moc instalacji wytwórczych:

$$P=49,68kW$$

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} * U_n * \cos \phi} = \frac{49,68 kW}{\sqrt{3} * 0,4kV * 0,93} = 77A$$

$$I_b=77A$$

Dobrano przekładniki 100/5/5 A/A w klasie 5P10 dla sterownika polowego

Warunek na dobór prądu uzwojenia pierwotnego:

$$0,2 I_{PN} \leq I_B \leq 1,20 I_{PN}$$

Sprawdzenie warunku doboru prądu:

$$20 A \leq 77 \leq 120 \rightarrow \textbf{Warunek jest spełniony}$$

Warunek na dobór mocy znamionowej:

$$S_{obc} = S_L + S_o + S_z$$

$S_L=0,05VA$ — pobór mocy przez sterownik pola

S_o — straty mocy na przewodach (przewody $2,5mm^2$)

$S_z=0,2VA$ — straty mocy na połączeniach

$$R_p = \frac{2 * l}{\sigma * S} = \frac{2 * 3m}{55 * 2,5mm^2} = 0,044\Omega$$

$L=3m$ - długość obwodów wtórnych przekładników prądowych

$$S_o = I^2 * R_p = 5A^2 * 0,044 \Omega = 1,1VA$$

$$S_{obc} = 0,05VA + 1,1VA + 0,2VA = 1,35VA$$

Sprawdzenie warunku doboru mocy przekładnika:

$$0,25S_n \leq S \leq S_n$$

$$0,625VA \leq 1,35VA \leq 5VA \rightarrow \text{Warunek jest spełniony}$$

Zastosowano przekładniki prądowe 5 VA.

Parametry zastosowanych przekładników prądowych:

- Przekładnia: 100/5/5 A/A
- Krotność prądu znamionowego $20 \cdot I_n$
- Klasa 5P10 dla zabezpieczenia
- Moc 5VA dla zabezpieczenia

10.16. Nastawy członów prądowych nN

Prąd znamionowy wyłącznika nN

$$I_b = \frac{P}{\sqrt{3} * U_n * \cos \phi} = \frac{49,68}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,93} = 77 A$$

$$I_b = 77A$$

Dobrano wyłącznik o $I_n = 160A$

Nastawa zabezpieczenia przeciążeniowego:

$$I_r = 0.6 \times I_n = 96A$$

Nastawa zabezpieczenia zwarciovowego:

$$I_r = 2 \times I_n = 320A$$

$$I_r = \frac{I_{zwnN}}{k_b * k_c} = \frac{6,75kA}{1,2 * 1,5} = 3,75kA$$

I_{zwnN} - minimalny prąd zwarcia na szynach nN = 3,75kA

k_b – współczynnik bezpieczeństwa = 1,2

k_c – współczynnik korygujący = 1,5

10.17. Mnożna układu pomiarowego przyłącz nr 1

Na podstawie dobranych przekładników prądowych oraz napięciowych o parametrach przedstawionych w powyższych obliczeniach dobrano mnożną układu pomiarowo-rozliczeniowego:

Ze względu na to, że jest to pomiar półpośredni składowa napięciowa wynosi 1.

Przekładnik prądowy:

3x40/5 A

Przekładnia przekładnika prądowego wynosi:

$$\frac{40}{5} = 8$$

Przekładnia przekładnika napięciowego wynosi:

$$\frac{20/\sqrt{3}}{0,1/\sqrt{3}} = 200$$

Mnożna układu pomiarowego wynosi:

$$8 * 200 = 1600$$

10.18. Mnożna układu pomiarowego przyłącz nr 2

Na podstawie dobranych przekładników prądowych oraz napięciowych o parametrach przedstawionych w powyższych obliczeniach dobrano mnożną układu pomiarowo-rozliczeniowego:

Ze względu na to, że jest to pomiar półpośredni składowa napięciowa wynosi 1.

Przekładnik prądowy:

3x40/5 A

Przekładnia przekładnika prądowego wynosi:

$$\frac{40}{5} = 8$$

Przekładnia przekładnika napięciowego wynosi:

$$\frac{20/\sqrt{3}}{0,1/\sqrt{3}} = 200$$

Mnożna układu pomiarowego wynosi:

$$8 * 200 = 1600$$

10.19. Dobór kabla zasilającego instalację fotowoltaiczną

Przy doborze przewodów na długotrwałą obciążalność i przeciążalność prądową pierwszym krokiem jest obliczenie prądu obciążenia, który należy wyznaczyć z poniższego wzoru dla obwodu trójfazowego:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} * U_n * \cos \varphi} = \frac{49,68}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,93} = 77 \text{ A}$$

Gdzie:

I_B – obliczeniowy prąd obciążenia przewodu lub kabla, A

P – moc czynna obciążenia przewodu lub kabla, W

$\cos \varphi$ – współczynnik mocy, -

U_n – napięcie fazowe, V

Na podstawie obliczonego prądu obciążenia I_B , należy dobrać zabezpieczenie przewodu o prądzie znamionowym I_n , którego wartość ze względu na wahania napięcia zasilającego powinna spełniać następujący warunek:

$$I_n \geq 1,25 \cdot I_B$$

$$I_n \geq 1,25 \cdot 77 = 96,25 \text{ A}$$

Na podstawie obliczonego prądu obciążenia I_B oraz dobranego zabezpieczenia o prądzie znamionowym $I_n = 160 \text{ A}$, należy wyznaczyć wymaganą minimalną długotrwałą obciążalność prądową przewodu I_z . Wyznaczenie prądu I_z należy przeprowadzić wg poniższych zależności:

$$\begin{cases} I_B \leq I_n \leq I_z \\ I_z \geq \frac{k_2 * I_n}{1,45} \end{cases}$$

$$\begin{cases} 77 \leq 160 \leq I_z \\ I_z \geq \frac{1,6 * 160}{1,45} = 176 \text{ A} \end{cases}$$

Gdzie:

I_n – prąd znamionowy lub prąd nastawienia zabezpieczenia przewodu, A

I_z – wymagana minimalna długotrwałą obciążalność prądowa przewodu, A

k_2 – współczynnik krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego w określonym umownym czasie, przyjęty jako **1,6**

Wyznaczona ze wzoru wartość I_z stanowi podstawę doboru określonego przewodu lub kabla na podstawie katalogu producentów. Dobierany przewód musi spełniać następującą zależność:

$$I_{dd} = k_p * I_z \geq I_z$$

$$I_{dd} = 206 \geq 176$$

Dobrano kabel **YKXS 4x50mm²**, dla którego dopuszczalny długotrwały prąd obciążenia $I_z = 289$ A

Gdzie:

I_{dd} – długotrwała obciążalność przewodu, A

I_z – długotrwała dopuszczalna obciążalność przewodu odczytana z katalogu producenta, A

k_p – współczynnik poprawkowy uwzględniający sposób ułożenia przewodu,

Dopuszczalny spadek napięcia $\Delta U \leq 4\%$.

11. Spis załączników

- Warunki przyłączenia
- Uprawnienia budowlane

Adres do korespondencji
TAURON Dystrybucja S.A.
Skrytka pocztowa nr 2708
40-337 Katowice

Obsługa klientów
Elektronicznie: tauron-dystrybucja.pl/formularz
Telefonicznie: +48 32 606 0 616



Gliwice, 2026-01-27

Nr warunków: WP/000114/2026/O11R00

PWiK. z o.o.
ul. Wodociągowa 10
44 - 240 Żory

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

Wnioskodawca: PWiK Sp. z o.o.
ul. Wodociągowa 10
44 – 240 Żory

Obiekt: Elektrownia fotowoltaiczna
z układem kogeneracyjnym

Adres przyłączanego obiektu: ul. Wodociągowa 10
44 – 240 Żory
numery działek: 3073/230, 1412/230, 3435/211

Zaliczka na poczet opłaty za przyłączenie wpłynęła do TAURON Dystrybucja S.A. w dniu: 2025-12-29.

Odpowiadając na wniosek z dnia 2025-12-29 informujemy, że:

- zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja S.A. i odbiór energii elektrycznej z ww. obiektu o mocy przyłączeniowej, tak jak w stanie istniejącym:

Przyłączenie nr 1: 1100 kW,

Przyłączenie nr 2: 1100 kW

- zapewniamy przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja S.A. i dostawę energii elektrycznej o mocy przyłączeniowej, tak jak w stanie istniejącym:

Przyłączenie nr 1: 346 kW,

Przyłączenie nr 2: 346 kW

dla pokrycia potrzeb własnych ww. obiektu, na poniższych warunkach.

IA. Wymagania techniczne – przyłącz nr 1

1. Miejsce przyłączenia: tak jak w stanie istniejącym, sekcja nr 1 w stacji GLRR0925 (zasilanie z pola nr 3 sekcji nr 1 rozdzielni 20 kV SE 110/20 kV Żory).
2. a) Miejsce odbioru i dostarczania energii elektrycznej: tak jak w stanie istniejącym, zaciski przekładników prądowych w szynach sekcji 1, rozdzielni 20 kV, stacji R0925 Żory Oczyszczalnia, patrząc od strony zasilania w kierunku instalacji Podmiotu przyłączanego,
b) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych dla odbioru i dostarczania: tak jak w stanie istniejącym, zaciski przekładników prądowych w szynach sekcji 1, rozdzielni 20 kV, stacji R0925 Żory Oczyszczalnia, patrząc od strony zasilania w kierunku instalacji Podmiotu przyłączanego.
3. Przyłączenie obiektu do sieci wymaga:
 - a) w zakresie przyłącza (zakres TAURON Dystrybucja S.A.):
 - brak prac,
 - b) w zakresie sieci (zakres TAURON Dystrybucja S.A.):
 - wykonanie edycji telemechaniki obiektu w systemie dyspozytorskim SCADA WindEx,
 - c) w zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji (zakres Wnioskodawcy):
 - budowa wewnętrznych instalacji Przyłączanego Podmiotu umożliwiającej przyłączenie elektrowni fotowoltaicznej do sieci TAURON Dystrybucja S.A.;
 - przystosowanie instalacji wewnętrznych do wnioskowanej mocy,

UWAGA: szczegóły wymagań technicznych z zakresu elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, telemechaniki i łączności dla instalacji wytwórczej podano w pkt. II.2. niniejszych warunków przyłączenia.

4. Układy pomiarowo-rozliczeniowe: zgodnie z załącznikiem nr 1 do niniejszego dokumentu „Szczegółowe wymagania w zakresie układów pomiarowych”.

Strona 1 z 5 WP/000114/2026/O11R00

5. Układ pomiarowy energii brutto jednostki wytwórczej dla potwierdzenia ilości wytworzonej energii elektrycznej: zgodnie z załącznikiem nr 1 do niniejszego dokumentu „Szczegółowe wymagania w zakresie układów pomiarowych”.
6. Dane sieci SN:
stacja 110/20 kV Żory – rozdzielnia 20 kV
Moc zwarcia: $S_{zw} = 233,64$ MVA
Prąd pojemnościowy: $I_c = 204,78$ A
Czas nastawy zabezpieczenia ziemnozwarciowego: $t = 3$ s
Sieć SN: pomimo dekompansej przyjąć AWSCz 35 A.

IB. Wymagania techniczne – przyłącz nr 2

1. Miejsce przyłączenia: tak jak w stanie istniejącym, sekcja nr 2 w stacji GLRR0925 (zasilanie z pola nr 24 sekcji nr 3 rozdzielni 20 kV SE 110/20 kV Żory).
 2. a) Miejsce odbioru i dostarczania energii elektrycznej: tak jak w stanie istniejącym, zaciski przekładników prądowych w szynach sekcji 2, rozdzielni 20 kV, stacji R0925 Żory Oczyszczalnia, patrząc od strony zasilania w kierunku instalacji Podmiotu przyłączonego,
b) Miejsce rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych dla odbioru i dostarczania: tak jak w stanie istniejącym, zaciski przekładników prądowych w szynach sekcji 2, rozdzielni 20 kV, stacji R0925 Żory Oczyszczalnia, patrząc od strony zasilania w kierunku instalacji Podmiotu przyłączonego.
 3. Przyłączenie obiektu do sieci wymaga:
 - a) w zakresie przyłącza (zakres TAURON Dystrybucja S.A.):
 - brak prac,
 - b) w zakresie sieci (zakres TAURON Dystrybucja S.A.):
 - wykonanie edycji telemechaniki obiektu w systemie dyspozytorskim SCADA WindEx,
 - c) w zakresie przyłączanych urządzeń, instalacji (zakres Wnioskodawcy):
 - budowa wewnętrznych instalacji Przyłączonego Podmiotu umożliwiającej przyłączenie elektrowni fotowoltaicznej do sieci TAURON Dystrybucja S.A.;
 - przystosowanie instalacji wewnętrznych do wnioskowanej mocy,
- UWAGA: szczegóły wymagań technicznych z zakresu elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, telemechaniki i łączności dla instalacji wytwórczej podano w pkt. II.2. niniejszych warunków przyłączenia.*
4. Układy pomiarowo-rozliczeniowe: zgodnie z załącznikiem nr 1 do niniejszego dokumentu „Szczegółowe wymagania w zakresie układów pomiarowych”.
 5. Układ pomiarowy energii brutto jednostki wytwórczej dla potwierdzenia ilości wytworzonej energii elektrycznej: zgodnie z załącznikiem nr 1 do niniejszego dokumentu „Szczegółowe wymagania w zakresie układów pomiarowych”.
 6. Dane sieci SN:

stacja 110/20 kV Żory – rozdzielnia 20 kV

Moc zwarcia: $S_{zw} = 233,64$ MVA
Prąd pojemnościowy: $I_c = 204,78$ A
Czas nastawy zabezpieczenia ziemnozwarciowego: $t = 2$ s (WZWZW)
Sieć SN: pomimo dekompansej przyjąć AWSCz 35 A.

II. Wymagania techniczne

1. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej:
 - a) Pobór energii elektrycznej z sieci TAURON Dystrybucja S.A. – $0 \leq \text{tg}\varphi \leq 0,4$ chyba, że zapisy Umowy Dystrybucyjnej będą stanowiły inaczej;
 - b) Oddawanie energii elektrycznej do sieci TAURON Dystrybucja S.A.:
Instalacja fotowoltaiczna:
Obiekt musi mieć zdolność do zapewnienia przy mocy maksymalnej, mocy biernej wynikającej z $\text{tg}\varphi=0,33$ w kierunku poboru i produkcji mocy biernej. Przy obciążeniu urządzenia mocą czynną w zakresie poniżej mocy maksymalnej do 0,1 mocy maksymalnej należy udostępnić całą dostępną moc bierną, zgodnie z możliwościami technicznymi, jednak nie mniej niż wynika to z $\text{tg}\varphi=0,33$ (dla aktualnej mocy czynnej), zarówno w kierunku poboru jak i produkcji mocy biernej. Przy obciążeniu urządzenia mocą czynną w zakresie poniżej 0,1 mocy maksymalnej należy udostępnić całą dostępną moc bierną, zgodnie z możliwościami technicznymi i ustaleniami z TAURON Dystrybucja S.A. poczynionymi na etapie wykonywania dokumentacji technicznej.

TAURON Dystrybucja S.A. może nakazać pracę obiektu ze stałym współczynnikiem mocy mieszczącym się w powyższych granicach.

Instalacja kogeneracyjna:

Jednostka wytwórcza, przy generowanej maksymalnej mocy czynnej musi mieć zdolność do zapewnienia mocy biernej ze współczynnikiem mocy w zakresie $\cos\varphi=0,85$ w kierunku produkcji mocy biernej i $\cos\varphi=0,95$ w kierunku poboru mocy biernej. Przy generowanej mocy czynnej poniżej mocy maksymalnej musi mieć zdolność do generacji mocy biernej w zakresie wynikającym z wykresu kołowego zdolności P-Q.

TAURON Dystrybucja S.A. może nakazać pracę jednostki wytwórczej ze stałym współczynnikiem mocy mieszczącym się w powyższych granicach.

2. Wymagania w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, telemechaniki i łączności dla urządzenia (zakres Wnioskodawcy):

2.1. W zakresie zabezpieczeń:

- a) Każdy zanik napięcia w sieci dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A. oraz uszkodzenie automatyki zabezpieczeniowej źródła wytwórczego powinien powodować bezzwłoczne wyłączenie źródła wytwórczego;
- b) Jednostka wytwórcza powinna mieć następujące zabezpieczenia:
 - Nadprądowe od skutków zwarc międzyfazowych zwłoczne i zwarciowe,
 - nad- i podnapięciowe;
 - nad- i podczęstotliwościowe;
 - ziemnozwarciowe,
 - od pracy wyspowej.
- c) Wielkości pomiarowe do zabezpieczeń od obniżenia napięcia, obniżenia i wzrostu częstotliwości powinny być pobierane po stronie niskiego napięcia. Natomiast dla zabezpieczeń nadnapięciowych i zerowonapięciowych po stronie średniego napięcia. Zabezpieczenia muszą być wykonane trójfazowo, a jednostka wytwórcza musi być wyłączana od sieci trójbiegunowo.
- d) W dokumentacji projektowej należy wyznaczyć nastawy zabezpieczeń jednostki wytwórczej w szczególności uwzględniając skoordynowanie wyłączenia danej jednostki przez zabezpieczenia z działaniem automatów SPZ i SZR w stacji zasilającej.
- e) W przypadku gdy moc zainstalowana modułu wytwarzania jest większa niż moc przyłączeniowa określona w warunkach, należy zabudować aparaturę uniemożliwiającą jej przekroczenie.
- f) Należy wykluczyć podanie napięcia z przyłącza nr 1 na przyłącz nr 2 i odwrotnie, chyba że instrukcja współpracy ruchowej stanowi inaczej.

2.2. W zakresie telemechaniki i łączności:

- a) Źródła wytwórcze i magazyn energii elektrycznej należy wyposażać w układ telemechaniki obejmujący:

Kogeneracja:

- Telesygnalizację łączników/a zabudowanych/ego w rozdzielnic SN **Podmiotu przyłączanego** biorących/ego udział w wyprowadzeniu mocy z jednostki wytwórczej (szczegóły ustalić na etapie projektowania) oraz łączników generatorów);
- Telepomiar prądu, napięcia, mocy czynnej i biernej, częstotliwości w polu zasilającym rozdzielnicę SN **Podmiotu przyłączanego** oraz na zaciskach jednostek wytwórczych i magazynu energii elektrycznej (pomiar brutto);
- Układ umożliwiający przyjęcie sygnału od **TAURON Dystrybucja**, który wymusi:
 - i. zmniejszenie generacji mocy czynnej oddawanej do sieci (w czasie uzgodnionym z OSD);
 - ii. całkowite zaprzestanie generacji mocy czynnej w przeciągu 5 sekund od przyjęcia polecenia (sygnału).

Fotowoltaika:

- Telesygnalizację łączników jednostki wytwórczej;
 - Telepomiar prądu, napięcia, mocy czynnej i biernej na zaciskach jednostki wytwórczej (pomiar brutto);
 - Układ umożliwiający przyjęcie sygnału od **TAURON Dystrybucja S.A.**, który wymusi całkowite zaprzestanie generacji mocy czynnej w przeciągu 5 sekund od przyjęcia polecenia (sygnału).
- b) Dla umożliwienia współpracy urządzeń telemechaniki z systemem sterowania i nadzoru **TAURON Dystrybucja S.A.** (WindEx) należy zastosować urządzenia, które będą umożliwiały przesył wymaganych sygnałów w standardzie elektrycznym RS232 w protokole DNP 3.0 lub innym standardowym protokole komunikacyjnym uzgodnionym z **TAURON Dystrybucja S.A.**
 - c) Łączność na potrzeby telemechaniki należy zrealizować w oparciu o system TETRA funkcjonujący w **TAURON Dystrybucja S.A.** Podmiot przyłączany zapewnia radiomodem wraz z układem antenowym.

2.3. Na podany wyżej zakres zabezpieczeń, telemechaniki i łączności wymagane jest wykonanie dokumentacji technicznej, która podlega zatwierdzeniu przez **TAURON Dystrybucja**;

2.4. Informujemy, że zgodnie z zapisami IRIESD obowiązek prawidłowej eksploatacji urządzeń (w tym układów zabezpieczeń, telemechaniki i łączności wymienionych w warunkach przyłączenia)

leży po stronie przyłączanego podmiotu. Przedsiębiorstwo energetyczne zastrzega sobie prawo do okresowej kontroli prawidłowości działania urządzeń (w tym nastawień wartości rozruchowych zabezpieczeń) oraz wglądu w dokumentację potwierdzającą jakość prowadzonej eksploatacji. Terminy kontroli urządzeń będą uzgadniane z podmiotem przyłączanym i będą odbywać się w obecności jego Przedstawiciela.

3. Dopuszczalny poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej:
 - a) Parametry techniczne w miejscu odbioru i dostarczania energii elektrycznej winny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami – Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego [Dz. U. z 2007r. Nr 93, poz. 623, z późn. zm.].
 - b) Zgodnie z IRIESD TAURON Dystrybucja S.A. dla jednostek wytwórczych przyłączonych do sieci dystrybucyjnej, w każdym tygodniu, 95% ze zbioru 10-minutowych średnich wartości skutecznych napięcia zasilającego powinno mieścić się w przedziale odchyłań $\pm 5\%$ napięcia znamionowego lub deklarowanego.
 - c) W sytuacji odchylenia parametrów technicznych energii elektrycznej od wymaganych, aparatura zabezpieczeniowa powinna wyłączyć obiekt.
4. Określa się następujące dopuszczalne czasy trwania przerw:
 - a) czas trwania jednorazowej przerwy, tj. całkowitej jednoczesnej przerwy w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:
 - dla przerwy planowanej – 10 godz.,
 - przerwy nieplanowanej – 6 godz.;
 - b) łączny czas trwania przerw w ciągu roku, stanowiący sumę czasów trwania przerw jednorazowych, tj. całkowitych jednoczesnych przerw w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:
 - przerw planowanych – 20 godz.,
 - przerw nieplanowanych – 16 godz.
5. Termin ważności niniejszych warunków 2 lata od dnia ich doręczenia.
W przypadku zawarcia umowy o przyłączenie termin ważności niniejszych warunków przyłączenia wydłuża się na okres ważności umowy o przyłączenie.

III. Informacje dodatkowe

1. Instalację przyłączanego obiektu od miejsca rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych Wnioskodawca winien wykonać we własnym zakresie, zgodnie z normami, zasadami wiedzy technicznej oraz obowiązującymi przepisami prawa w tym Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiające kodeks sieci dotyczący przyłączenia jednostek wytwórczych (NC RfG).
2. Przyłączane przez Wnioskodawcę urządzenia nie mogą wprowadzać do sieci lub instalacji innych odbiorców zakłóceń o poziomie wyższym niż dopuszczalne, określone w przepisach (np. wahania napięcia lub odkształcenia jego przebiegu).
3. Dopuszczalny poziom zmienności parametrów technicznych energii elektrycznej: parametry techniczne w miejscu dostarczania energii elektrycznej winny być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami – Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.
4. TAURON Dystrybucja S.A. zrealizuje zakres inwestycji określony w warunkach przyłączenia do miejsca rozgraniczenia własności urządzeń elektroenergetycznych, po wcześniejszym zawarciu przez Wnioskodawcę umowy o przyłączenie do sieci, co wynika z Ustawy Prawo energetyczne i rozporządzeń wykonawczych, zwanej dalej ustawą „Prawo Energetyczne”.
5. Na cały zakres inwestycji określony w warunkach przyłączenia wymagane jest opracowanie i uzgodnienie z TAURON Dystrybucja S.A.:
 - a) w części TAURON Dystrybucja: brak prac.
 - b) w części Przyłączanego Podmiotu: opracowanie projektu wykonawczego i uzgodnienie z TAURON Dystrybucja w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, telemechaniki, łączności i układów pomiarowych.
6. Wnioskodawca na etapie uzgadniania dokumentacji projektowej lub przed wydaniem decyzji pozwalającej na realizację planowanego obiektu przedstawi TAURON Dystrybucja S.A. projekt sposobu zagospodarowania działki przeznaczonej pod zabudowę instalacji fotowoltaicznych oraz magazynów energii uwzględniający swobodny dostęp i dojazd służb TAURON Dystrybucja S.A. do istniejącej infrastruktury sieciowej należącej do TAURON Dystrybucja S.A.
7. Sposób zagospodarowania działki przeznaczonej pod zabudowę instalacji fotowoltaicznych oraz magazynów energii powinien uwzględniać późniejsze aspekty bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania ewentualnych robót budowlanych.
8. Przed przystąpieniem do projektowania, szczegóły dotyczące niniejszych warunków przyłączenia projektant winien uzgodnić z Wydziałem Przyłączeń.

9. Określony w warunkach przyłączenia sposób zasilania nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii elektrycznej. Urządzenia wymagające zasilania bezprzerwowego należy zaopatrzyć we własne, niezależne źródło energii, podłączone w sposób uniemożliwiający podanie napięcia do sieci przedsiębiorstwa energetycznego.
10. Warunki przyłączenia zostały określone dla standardowych parametrów energii elektrycznej określonych w ustawie Prawo energetyczne.
11. W przypadku użytkowania odbiorników o charakterze indukcyjnym prowadzone będą rozliczenia za ponadumowny pobór energii biernej wg zasad określonych w Taryfie dla energii elektrycznej w zakresie dystrybucji energii elektrycznej TAURON Dystrybucja S.A.
12. W przypadku kolizji projektowanego obiektu z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi, Wnioskodawca winien zwrócić się do Wydziału Eksploatacji z wnioskiem o określenie warunków przebudowy tych urządzeń.
13. Wytwórcy energii elektrycznej opracowują instrukcję współpracy ruchowej posiadanych urządzeń, instalacji i sieci, z uwzględnieniem warunków określonych w instrukcji opracowanej dla sieci, do której te podmioty są przyłączone - „Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” jest dostępna na stronie www.auron-dystrybucja.pl
14. Warunki przyłączenia określono dla III grupy przyłączeniowej.
15. Wymagania dotyczące rozwiązań technicznych stosowanych na terenie działalności TAURON Dystrybucja S.A. ujęte w formie standaryzacji dostępne są na stronie [tauron-dystrybucja.pl](http://www.auron-dystrybucja.pl)
16. W sprawie Instrukcji współpracy projektowanych urządzeń elektroenergetycznych z siecią dystrybucyjną TAURON Dystrybucja S.A. należy kontaktować się z naszym Wydziałem Ruchu.
17. Podstawowe parametry techniczne obiektu:
 - 17.1. Instalacja fotowoltaiczna (część projektowana):
 - a) Panele fotowoltaiczne: 90 szt.; moc jednostkowa 0,55 kW;
 - b) Inwerter sieciowy: 2 szt. o mocy jednostkowej 25 kW;
 - c) Moc zainstalowana elektrowni fotowoltaicznej – 49,5 kW;Moduły wytwarzania zostały zakwalifikowane jako moduł parku energii typu A;
 - 17.2. Generator synchroniczny (część istniejąca):
 - 2 szt. moc jednostkowa: 104 kW,
 - 1 szt. moc jednostkowa: 999 kW;Moduły wytwarzania zostały zakwalifikowane jako moduł parku energii typu B;
18. Przyłączane jednostki wytwórcze podlegają procedurze uzyskania pozwolenia na użytkowanie. Opis procedury, w zależności od przynależności do poszczególnych grup, można znaleźć na stronie internetowej www.auron-dystrybucja.pl Przyłączany magazyn energii do sieci dystrybucyjnej musi zostać sprawdzony przez służby TAURON Dystrybucja S.A.
19. Podmiot Przyłączany zobowiązany jest do udostępnienia części obiektu /wraz z gruntem/ dla realizacji układu zasilania, oraz dla prowadzenia eksploatacji sieci pozostającej na majątku TAURON Dystrybucja S.A.
20. Na etapie projektowania z autorem niniejszych warunków przyłączenia należy uzgodnić numery projektowanych obiektów stacyjnych, słupów SN oraz łączników SN.
21. Niniejszy dokument AKTUALIZUJE warunki i inne postanowienia w tej sprawie wydane przed datą niniejszego pisma.
22. Istniejący numer PPE: Przyłączy nr 1: 590322401100111316, Przyłączy nr 2: 590322401101032078

Przygotował: Dawid Ostrzolek

Załączniki:

Załącznik nr 1: Szczegółowe wytyczne w zakresie układów pomiarowych

Załącznik nr 2: Schemat elektryczny z zaznaczeniem miejsca przyłączenia oraz miejsca rozgraniczenia własności sieci przedsiębiorstwa energetycznego i urządzeń, instalacji lub sieci Przyłączanego Podmiotu.

TAURON Dystrybucja S.A.

Pełnomocnik

Janusz Kosiński

UZASADNIENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Powołanie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:
§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.
§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez osobę ze strony postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.
W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Małgorzata Kowalska
Przewodnicząca Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Jolanta Puchacz

1. Przewodnicząca Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Jolanta Puchacz

2. Członek Sądu Ostatecznego
mgr inż. Piotr Dąbaj

3. Członek Sądu Ostatecznego
mgr inż. Krzysztof Gajda

Otrzymał:
1. Pan Wiesław Kowalski
2. Członek Sądu Ostatecznego
3. dr inż.

Kraków, dnia 20 października 2020 r.



Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Sygn. akt MAP/0013/PW/BE/20

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych inżynierów i architektów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r., poz. 1177), art. 12 ust. 2 i 3, art. 46 pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c, art. 15a ust. 1 i ust. 22 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.), po usłyszeniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Mariusz Wojciech Kowalski

magister inżynier

branża: Elektrotechnika

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0013/PW/BE/20

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń.

Uprawnienia budowlane nadane niniejszą decyzją:

1. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.) w zakresie obrotu wyżej wymienioną specjalnością, niniejszym **uprawnienia stanowi pozwolenie** do:
 - a) projektowania, sprawowania projektu architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz opracowywania nadzoru inwestycyjnego;
 - b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi;
 - c) kierowania i sprawowania kontroli budowy elementów budowlanych oraz nadzoru i kierownictwa technicznego nadzoru inwestycyjnego;
 - d) wykonawstwa nadzoru inwestycyjnego;
 - e) sprawowania kontroli technicznej obywateli budowlanych.

II. Na mocy art. 15a ust. 22 ustawy - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.) **uprawnienie** do:
projektowania i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektami budowlanymi, robotami, robotami, robotami i urządzeniami elektrycznymi i elektroenergetycznymi, w tym budowlami, instalacjami i urządzeniami sieci elektrycznej, sieci elektrycznej, sieci i instalacjami i urządzeniami technicznymi związanymi z tymi obiektami, projektowaniem i kierowaniem robotami budowlanymi oraz obywatelami budowlanymi.

Zgodnie z art. 15a ust. 1 w/w ustawy uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w odpowiedzialności specjalności uprawnienia do sporządzenia projektu sąz sporządzaniem danych lub terminu, w zakresie tej specjalności.

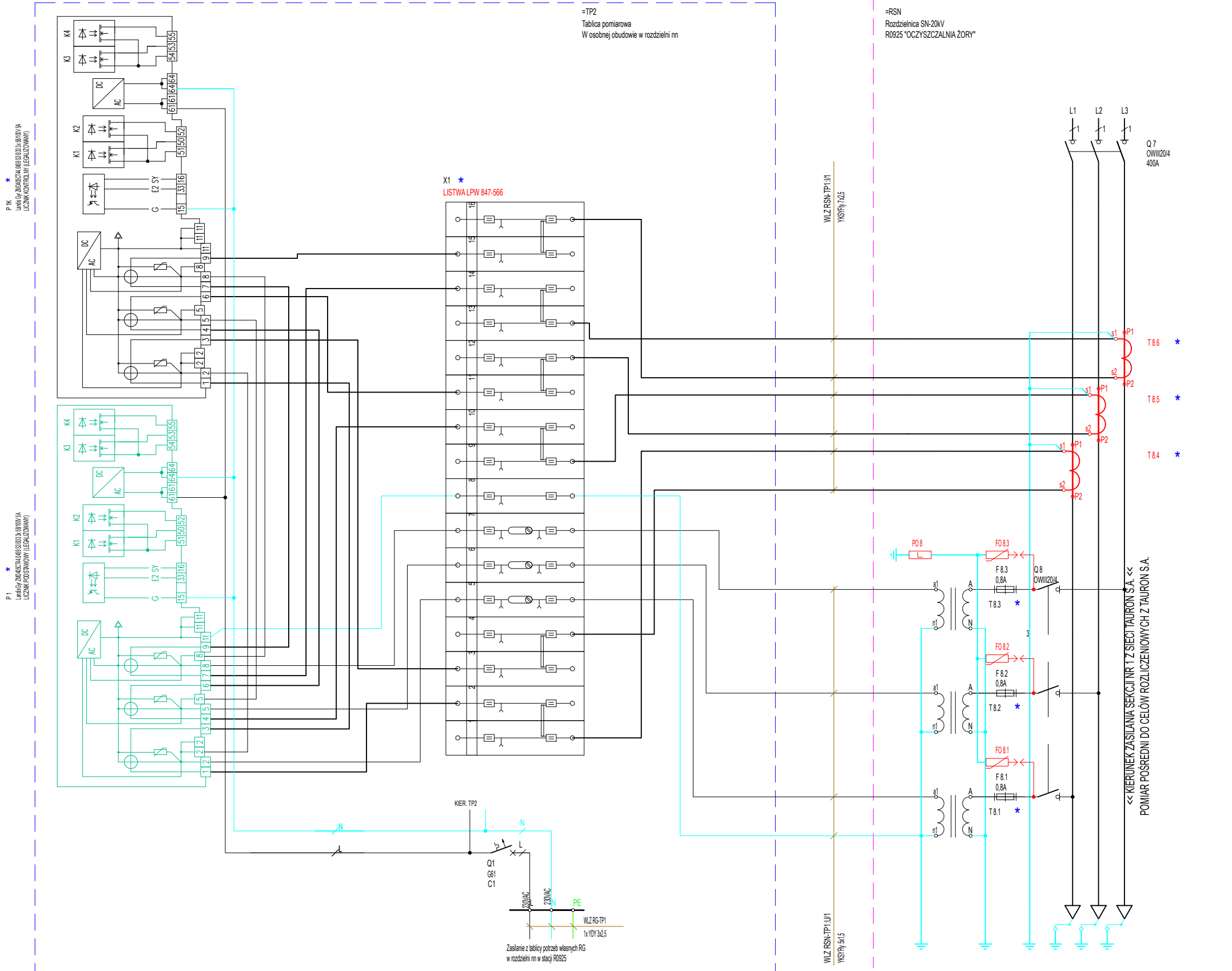
12. Spis rysunków

- PW-01 – Schemat układu pomiarowego netto – przyłączy nr 1
- PW-02 – Schemat układu pomiarowego netto – przyłączy nr 2
- PW-03 – Widok szafki pomiarowej
- PW-04 – Schemat układu pomiarowego brutto instalacji fotowoltaicznej
- PW-05 – Schemat główny zasilania
- PW-06 – Schemat układu telemechaniki
- PW-07 – Schemat obwodów wtórnych - zasilanie szafy
- PW-08 – Schemat obwodów wtórnych - dystrybucja zasilania
- PW-09 – Schemat obwodów wtórnych - zasilanie gwarantowane
- PW-10 – Schemat obwodów wtórnych - telesterowanie
- PW-11 – Przewody łączności
- PW-12 – Schemat obwodów wtórnych - telesygnalizacja – 1
- PW-13 – Schemat obwodów wtórnych - telesterowanie – 1
- PW-14 – Schemat obwodów wtórnych - telesygnalizacja – 2
- PW-15 – Schemat obwodów wtórnych - telesterowanie – 2
- PW-16 – Schemat obwodów wtórnych - obwody pomiarowe nN 1
- PW-17 – Schemat obwodów wtórnych - obwody pomiarowe nN 2
- PW-18 – Modernizacja rozdzielnic 1-RG
- PW-19 – Rozmieszczenie urządzeń w pomieszczeniu technicznym
- PW-20 – Schemat układu pomiarowego nN – sterownik polowy
- PW-21 – Widok szafy telemechaniki
- PW-22 – Projekt zagospodarowania terenu

STACJA TRANSFORMATOROWA R0925 "OCZYSZCZALNIA ŻORY" - PRZYŁĄCZ

ISTNIEJĄCY POMIAR POŚREDNI DO ROZLICZANIA ZUŻYTEJ ENERGII POBRANEJ PRZEZ INWESTORA W MIEJSCOWOŚCI ŻORY UL. WODOCIAGÓW

PPE: 590322401100111316 | GRUPA PRZYŁĄCZENIOWA:



Przekładniki prądowe SN - T8.4,T8.5,T8.6

3x40/5/5/5 A/A/A
I rdz. 10VA; kl.0,2S; FS
II rdz. 5VA; kl.0,2S
III rdz. 5VA;kl.5P10

Przekładniki napięciowe SN T8.1,T8.2,T8.3

3x20:√3/0,1:√3/0,1:√3/0,1
I uzw. kl.0,2, 0-10VA
II uzw. kl. 0,2 0-10VA
III uzw. kl. 3P 0-10VA

UWAC

-PRZEKŁADNIKI WZORCOWANE

-NALEŻY UMIEŚCIĆ GRAWER Z PARAMETRAMI PRZEKŁADNIKÓW

NA WIDOCZNEJ CZĘŚCI OBUDOWY PRZEKŁADNIKÓW

-NALEŻY ZAPEWNIĆ DOSTĘP DO TABLICZEK ZACISKOWYCH

1. ZNAMIONOWYCH PRZEKŁADNIKÓW

-MNOŻNA ROZLICZEŃ WYNOSI 120

-TYP LICZNIKA I MODEMU SĄ TYLKO PRZYKŁADOWE

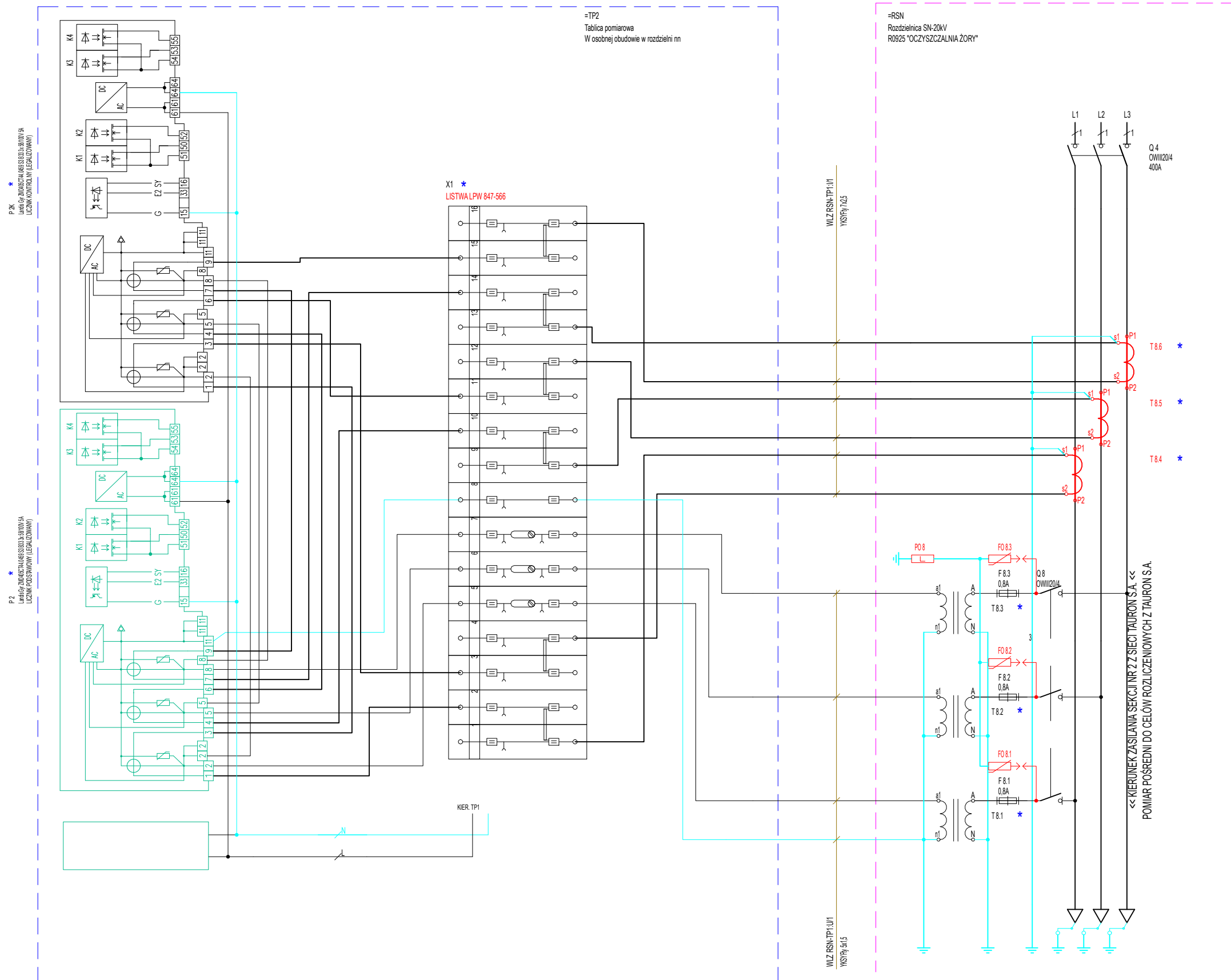
-LICZNIK I MODEM DOSTARCZA TAURON DYSTRYBUCJA S.A.

NAZWA PROJEKTU	Budowa instalacji fotowoltaicznej do mocy 50 kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dwóch wiatłach fotowoltaicznych na działkach 1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory, gmina Miasto Żory						
INWESTOR	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacja Żory Sp. z o.o. ul. Wodociągowa 10, 44 – 240 Żory						
LOKALIZACJA	1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory,						
BRANŻA ELEKTRYCZNA	IMIĘ NAZWISKO	NR UPRAWNIENI	PODPIS				
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. MARIUSZ KOWALSKI	MAP/0013/PWBE/20					
NAZWA RYSUNKU	Schemat układu pomiarowego netto - przyłącz nr 1						
DATA	03.2026	SKAI A	-----	NR RYS	PW-01	REWIZJA	1/202

STACJA TRANSFORMATOROWA R0925 "OCZYSZCZALNIA ZORY" - PRZYŁĄCZ I

ISTNIEJĄCY POMIAR POŚREDNI DO ROZLICZANIA ZUŻYTEJ ENERGII POBRANEJ PRZEZ INWESTORA W MIEJSCOWOŚCI ŻORY UL. WODOCIĄGOWA

PPE: 590322401101032078 | GRUPA PRZYŁĄCZENIOWA: II



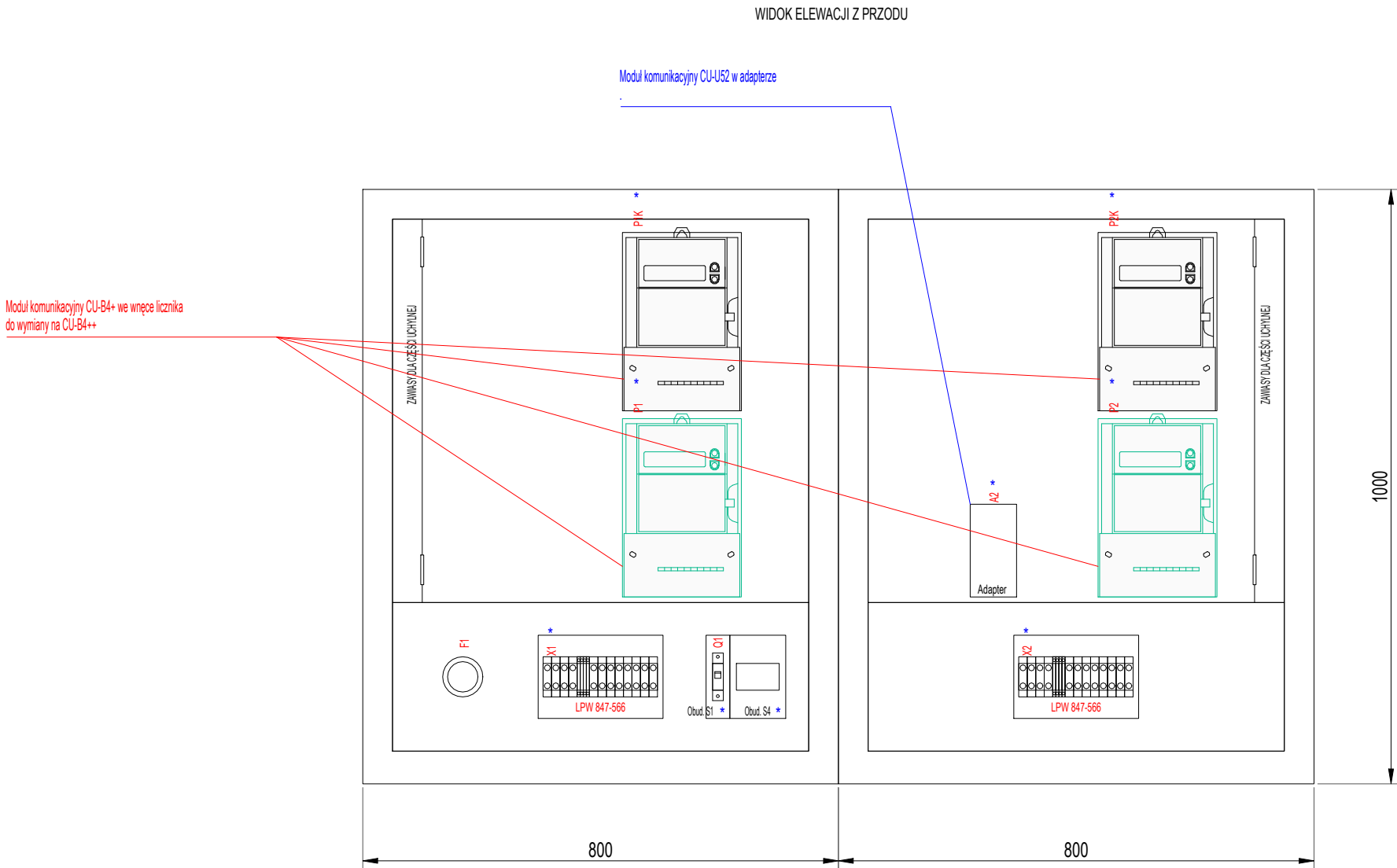
Przekładniki prądowe SN - T8.4,T8.5,T8.6
3x40/5/5/5 A/A/A
I rdz. 10VA; kl.0,2S; FS5
II rdz. 5VA; kl.0,2S
III rdz. 5VA;kl.5P10

Przekładniki napięciowe SN T8.1,T8.2,T8.3
3x20:√3/0,1:√3/0,1:√3/0,1:3
I uzw. kl.0,2, 0-10VA
II uzw. kl. 0,2 0-10VA
III uzw. kl. 3P 0-10VA

UWAGI:

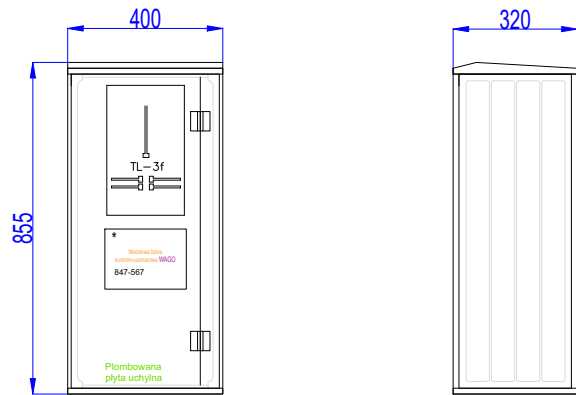
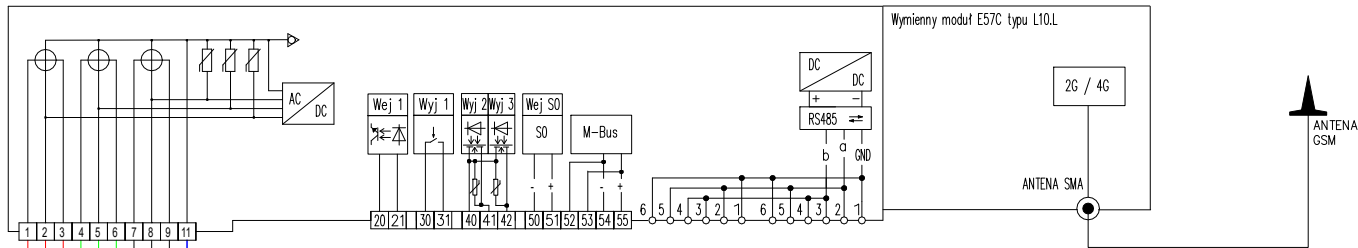
- PRZEKŁADNIKI WZORCOWANE
- NALEŻY UMIEŚCIĆ GRAWER Z PARAMETRAMI PRZEKŁADNIKÓW NA WIDOCZNEJ CZĘŚCI OBUDOWY PRZEKŁADNIKÓW
- NALEŻY ZAPEWNIĆ DOSTĘP DO TABLICZEK ZACISKOWYCH I ZNAMIONOWYCH PRZEKŁADNIKÓW
- MNOŻNA ROZLICZEŃ WYNOŚI 1200
- TYP LICZNIKA I MODEMU SĄ TYLKO PRZYKŁADOWE
- LICZNIK I MODEM DOSTARCZA TAURON DYSTRYBUCJA S.A.

NAZWA PROJEKTU		Budowa instalacji fotowoltaicznej do mocy 50 kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dwóch wiatrach fotowoltaicznych na działkach 1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory, gmina Miasto Żory					
INWESTOR		Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacja Żory Sp. z o.o. ul. Wodociągowa 10, 44 – 240 Żory					
LOKALIZACJA		1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory,					
BRANŻA ELEKTRYCZNA		IMIĘ NAZWISKO		NR UPRAWNIENI	PODPIS		
PROJEKTOWAŁ		mgr inż. MARIUSZ KOWALSKI		MAP/0013/PWBE/20			
NAZWA RYSUNKU		Schemat układu pomiarowego netto - załącznik nr 2					
DATA	03.2026	SKALA	-----	NR RYS.	PW-02	REWIZJA	1/2026



NAZWA PROJEKTU	Budowa instalacji fotowoltaicznej do mocy 50 kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dwóch wiatkach fotowoltaicznych na działkach 1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory, gmina Miasto Żory		
INWESTOR	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacja Żory Sp. z o.o. ul. Wodociągowa 10, 44 – 240 Żory		
LOKALIZACJA	1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory,		
BRANŻA ELEKTRYCZNA	IMIĘ NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. MARIUSZ KOWALSKI	MAP/0013/PWBE/20	
NAZWA RYSUNKU	Widok szafki pomiarowej		
DATA	03.2026	SKALA	-----
		NR RYS.	PW-03
		REWIZJA	1/2026

ZMY4xxCW1U0L40.11.1020 z modułem L10.L

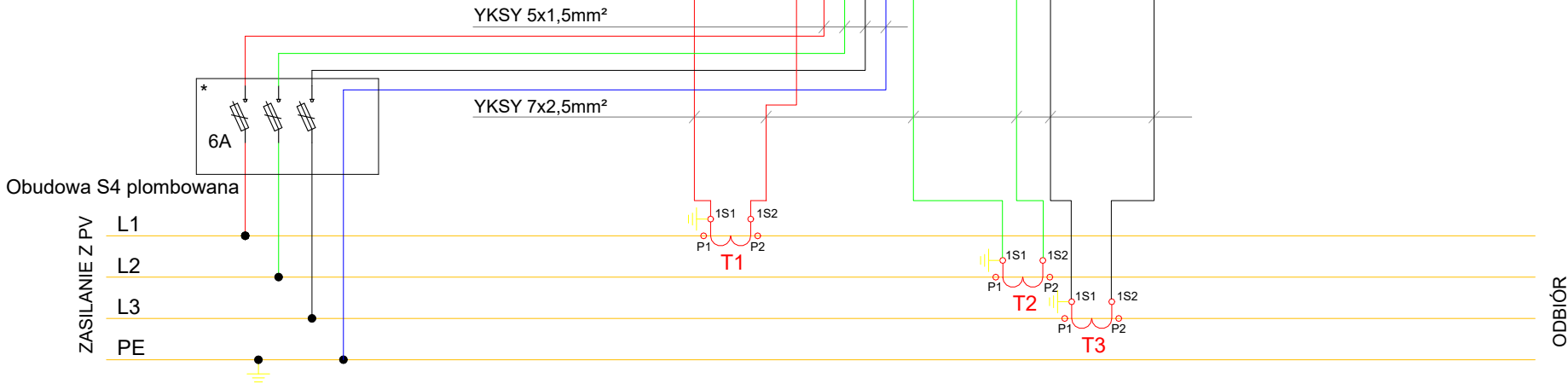


Tablica pomiarowa 1PP

Tablica pomiarowa wyposażona w licznik, listwę pomiarową, zabezpieczenia i gniazda.

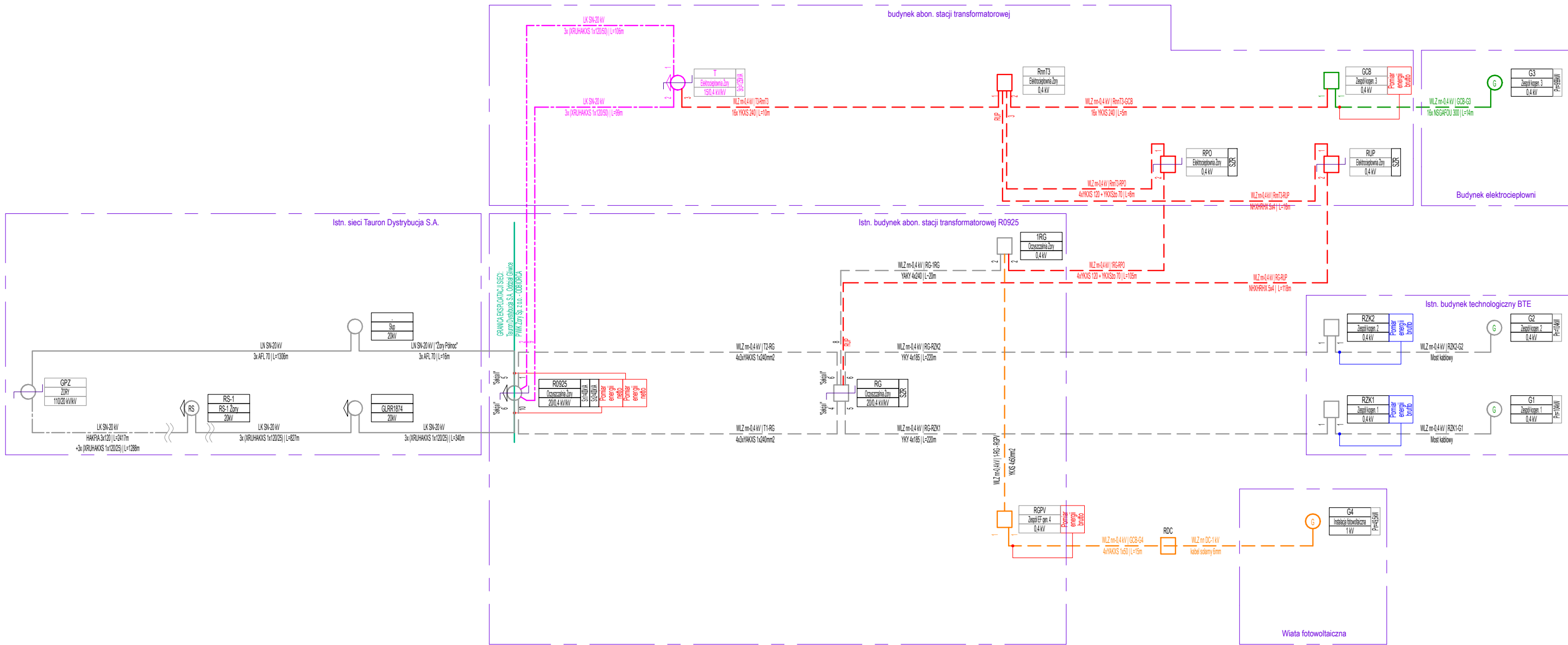
UWAGA:
Układ pomiarowy przygotować do plombowania
Licznik i moduł są przykładowe
Przekładniki muszą mieć grawerowane parametry w widocznym miejscu.

Przewody od listwy pomiarowej do licznika wykonać:
- obwody napięciowe: DY 1,5mm²
- obwody prądowe: DY 2,5mm²
Kolorystyka przewodów:
L1 - czerwony
L2 - zielony
L3 - czarny
N - niebieski

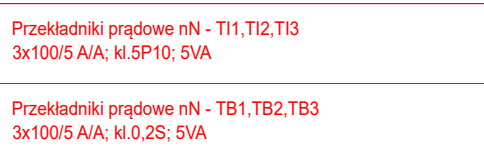


Przekładniki prądowe 100/5, 5VA, kl 0.2S, FS5 wzorcowane

NAZWA PROJEKTU	Budowa instalacji fotowoltaicznej do mocy 50 kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dwóch wiatkach fotowoltaicznych na działkach 1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory, gmina Miasto Żory		
INWESTOR	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacja Żory Sp. z o.o. ul. Wodociągowa 10, 44 – 240 Żory		
LOKALIZACJA	1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory,		
BRANŻA ELEKTRYCZNA	IMIĘ NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. MARIUSZ KOWALSKI	MAP/0013/PWBE/20	
NAZWA RYSUNKU	Schemat układu pomiarowego brutto instalacji fotowoltaicznej		
DATA	03.2026	SKALA	-----
		NR RYS.	PW-04
		REWIZJA	1/2026



NAZWA PROJEKTU	Budowa instalacji fotowoltaicznej do mocy 50 kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dwóch wiatrach fotowoltaicznych na działkach 1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory, gmina Miasto Żory		
INWESTOR	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Żory Sp. z o.o. ul. Wodociągowa 10, 44 – 240 Żory		
LOKALIZACJA	1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory,		
BRANŻA ELEKTRYCZNA	IMIĘ NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. MARIUSZ KOWALSKI	MAP/0013/PWBE/20	
NAZWA RYSUNKU	Schemat główny zasilania		
DATA	03.2026	SKALA	NR RYS. PW-05 REWIZJA 1/2026



UWAGI:

- PRZEKŁADNIKI TB1-TB3 WZORCOWANE
- NALEŻY UMIEŚCIĆ GRAWER Z PARAMETRAMI PRZEKŁADNIKÓW

NA WIDOCZNEJ CZĘŚCI OBUDOWY PRZEKŁADNIKÓW

- NALEŻY ZAPEWNIĆ DOSTĘP DO TABLICZEK ZACISKOWYCH I ZNAMIONOWYCH PRZEKŁADNIKÓW
- MNOŻNA ROZLICZEŃ WYNOŚI 20
- TYP LICZNIKA I MODEMU SĄ TYLKO PRZYKŁADOWE
- LICZNIK DOSTARCZA WYKONAWCA

NAZWA PROJEKTU		Budowa instalacji fotowoltaicznej do mocy 50 kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dwóch wiatrach fotowoltaicznych na działkach 1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory, gmina Miasto Żory			
INWESTOR		Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Żory Sp. z o.o. ul. Wodociągowa 10, 44 – 240 Żory			
LOKALIZACJA		1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory,			
BRANŻA ELEKTRYCZNA	IMIĘ NAZWISKO	NR UPRAWNIENI	PODPIS		
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. MARIUSZ KOWALSKI	MAP/0013/PWBE/20			
NAZWA RYSUNKU		Schemat układu telemechaniki			
DATA	03.2026	SKALA	----	NR RYS.	PW-06
				REWIZJA	1/2026

Obwody zasilania szafy

Gniazdo serwisowe

Zasilacz UPS

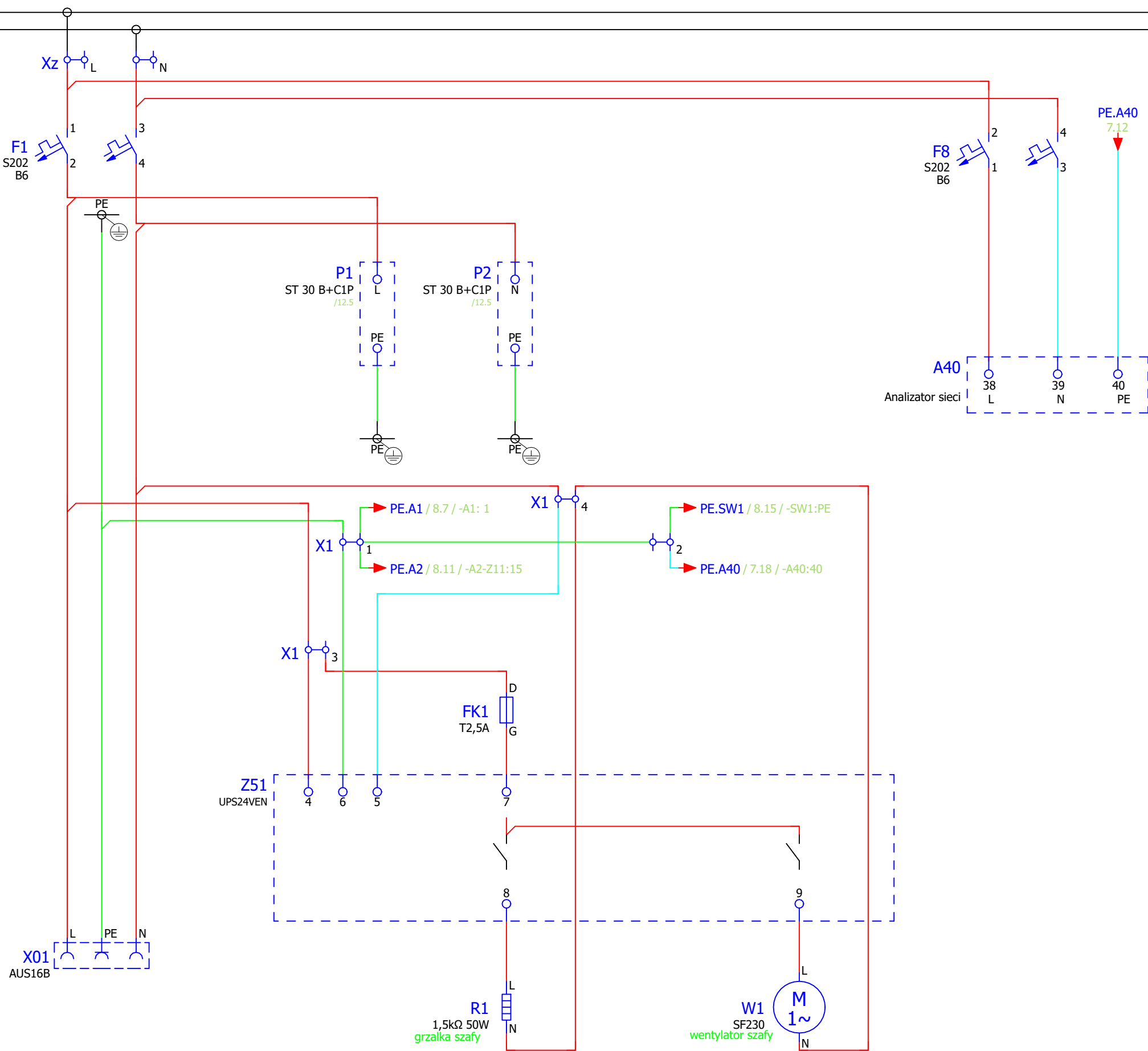
Ogrzewanie wnętrza szafy

Wentylacja wnętrza szafy

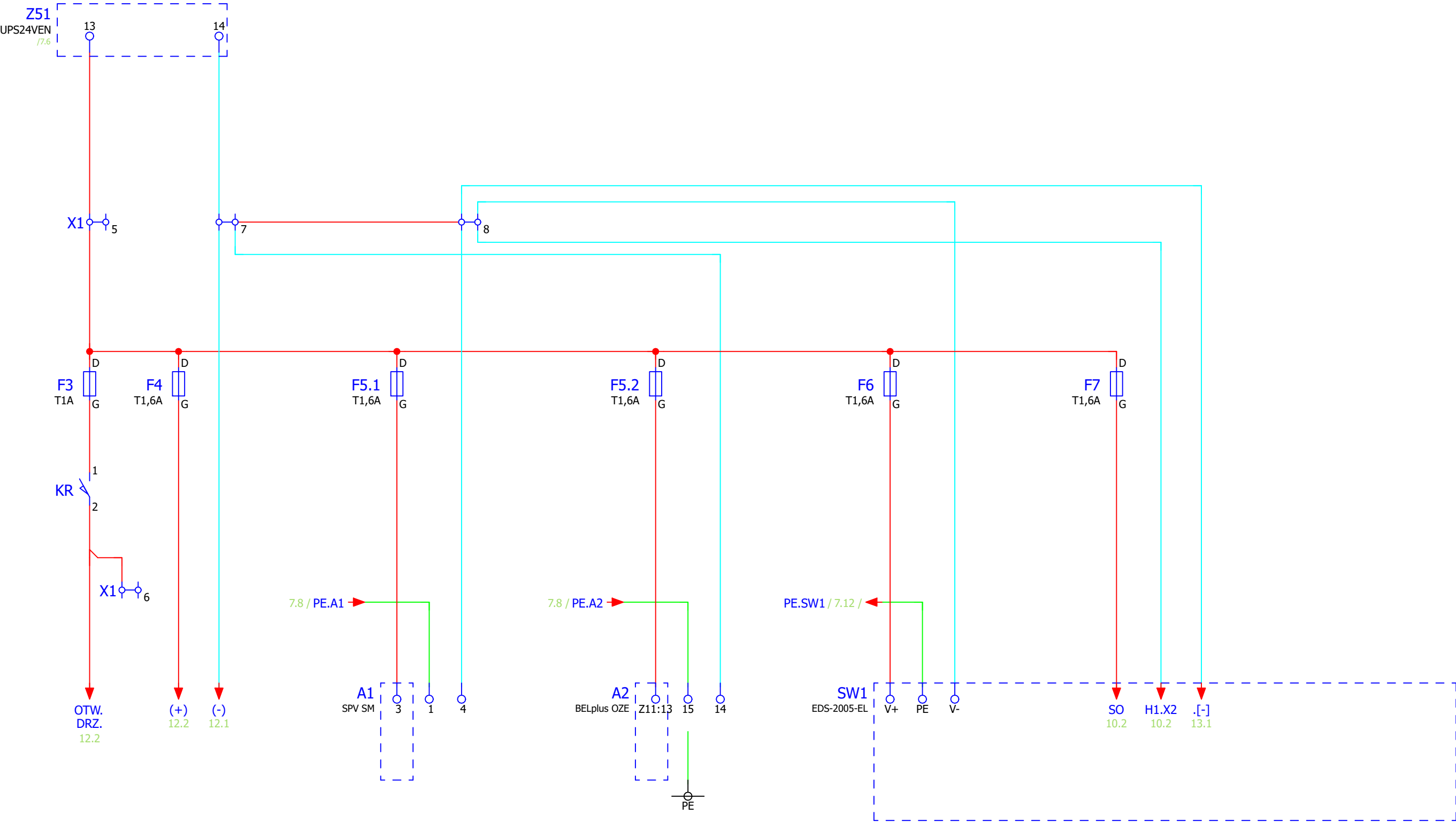
Miernik parametrów sieci

L 230V

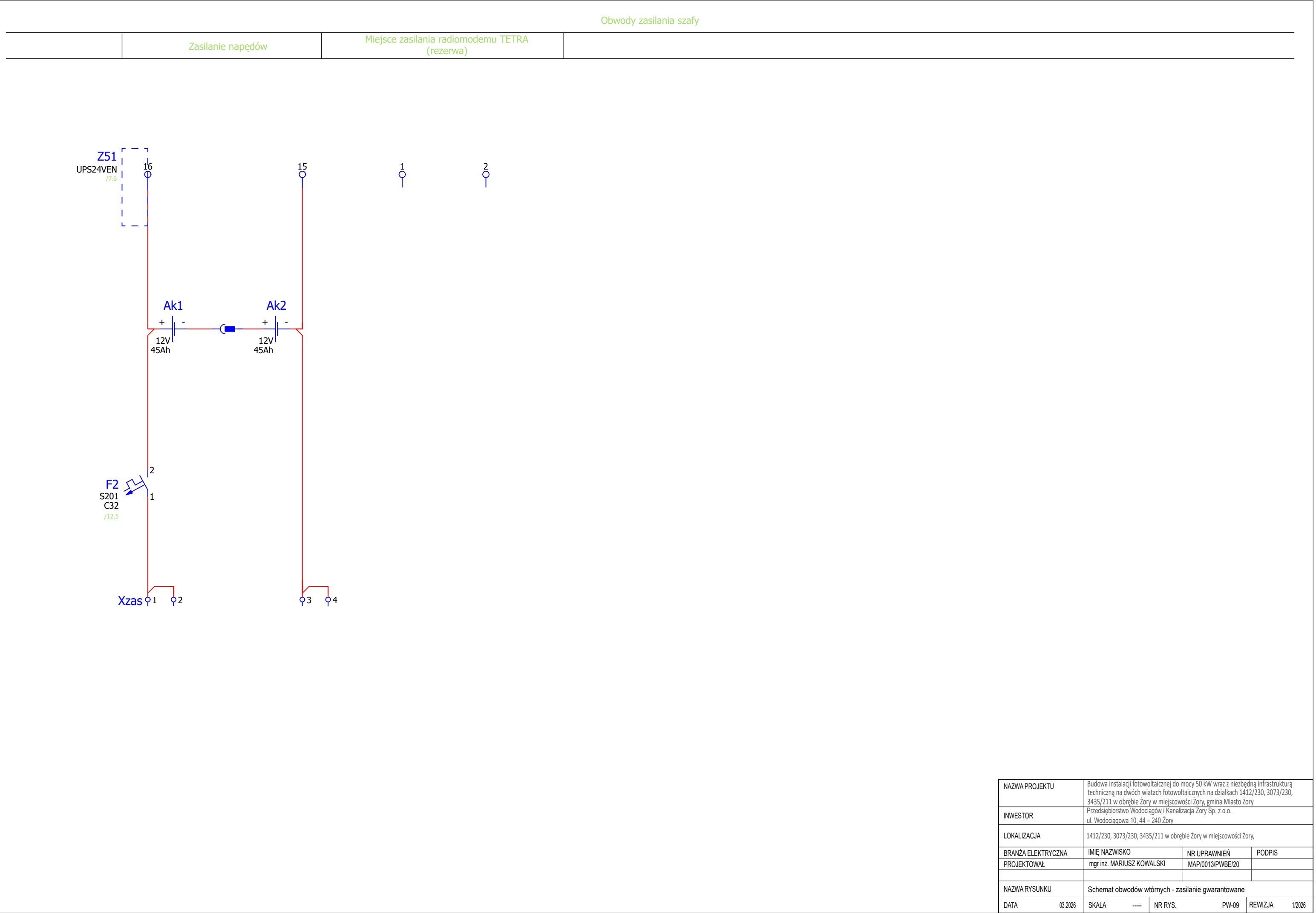
N 230V



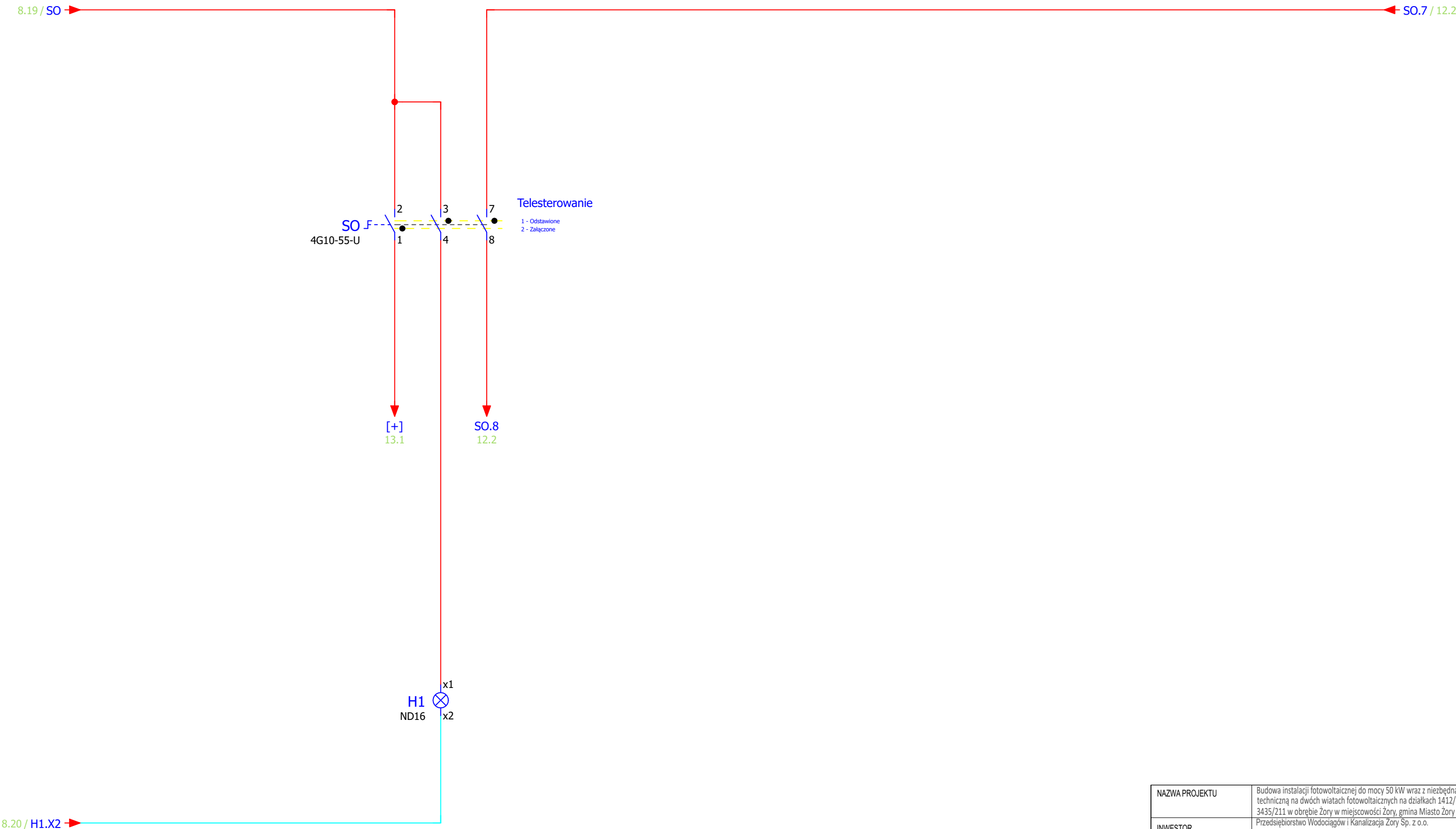
NAZWA PROJEKTU	Budowa instalacji fotowoltaicznej do mocy 50 kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dwóch wiatrach fotowoltaicznych na działkach 1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory, gmina Miasto Żory		
INWESTOR	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacja Żory Sp. z o.o. ul. Wodociągowa 10, 44 – 240 Żory		
LOKALIZACJA	1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory,		
BRANŻA ELEKTRYCZNA	IMIĘ NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. MARIUSZ KOWALSKI	MAP/0013/PWBE/20	
NAZWA RYSUNKU	Schemat obwodów wtórnych - zasilanie szafy		
DATA	03.2026	SKALA	NR RYS.
			PW-07
			REWIZJA
			1/2026



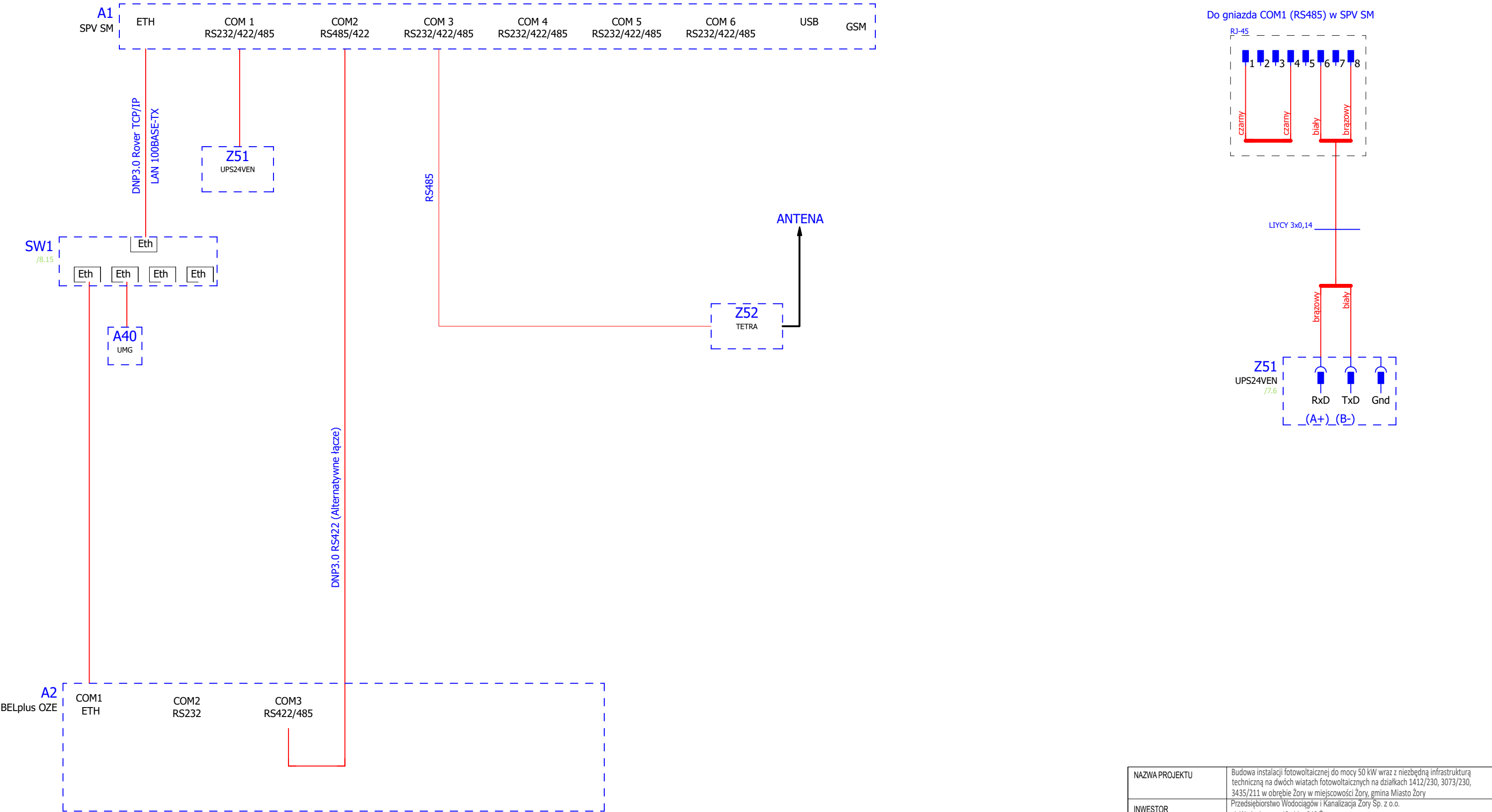
NAZWA PROJEKTU	Budowa instalacji fotowoltaicznej do mocy 50 kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dwóch wiatrach fotowoltaicznych na działkach 1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory, gmina Miasto Żory						
INWESTOR	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacja Żory Sp. z o.o. ul. Wodociągowa 10, 44 – 240 Żory						
LOKALIZACJA	1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory,						
BRANŻA ELEKTRYCZNA	IMIĘ NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS				
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. MARIUSZ KOWALSKI	MAP/0013/PWBE/20					
NAZWA RYSUNKU	Schemat obwodów wtórnych - dystrybucja zasilania						
DATA	03.2026	SKALA	-----	NR RYS.	PW-08	REWIZJA	1/2026



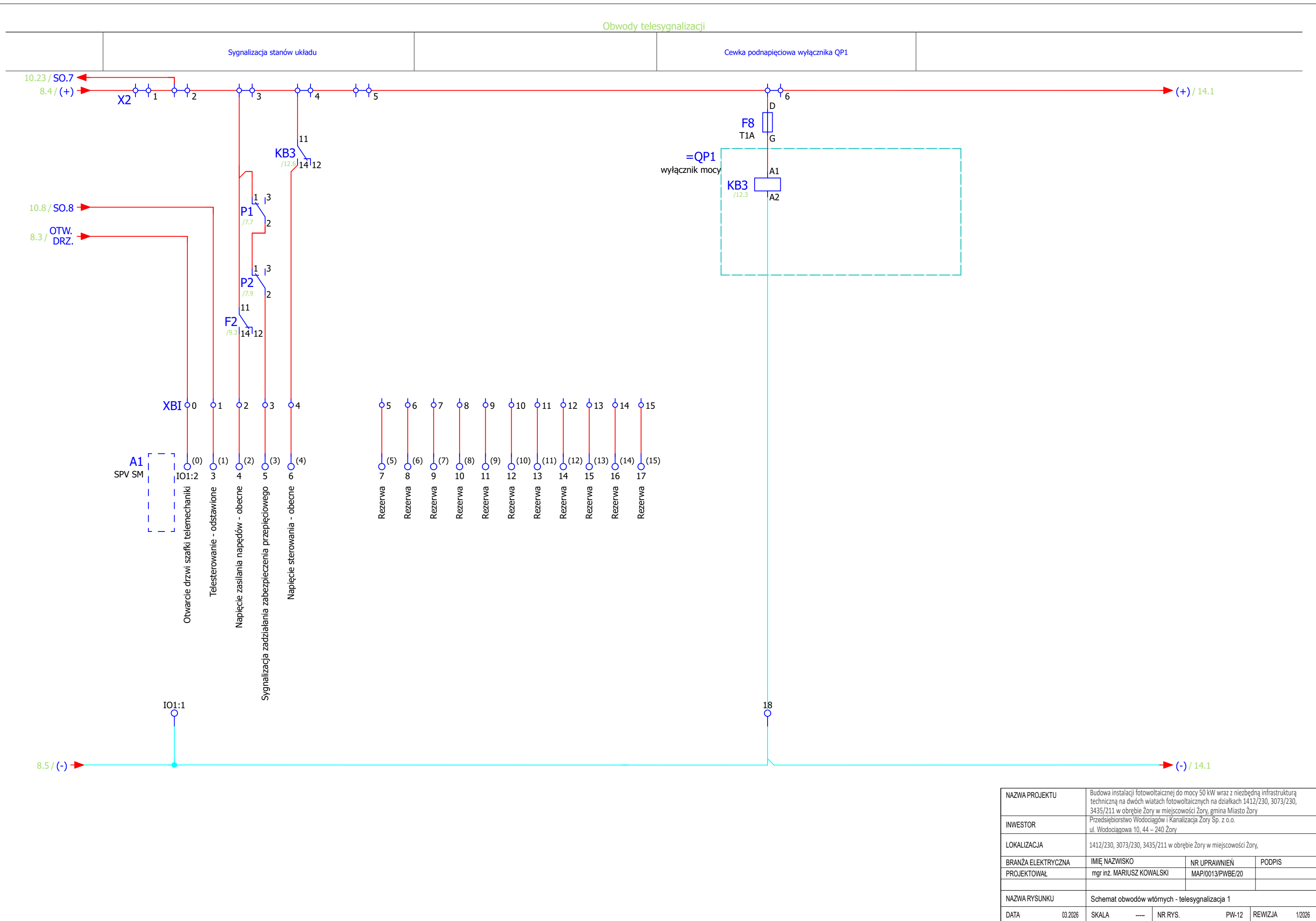
NAZWA PROJEKTU	Budowa instalacji fotowoltaicznej do mocy 50 kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dwóch wiatkach fotowoltaicznych na działkach 1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory, gmina Miasto Żory						
INWESTOR	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacja Żory Sp. z o.o. ul. Wodociągowa 10, 44 – 240 Żory						
LOKALIZACJA	1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory,						
BRANŻA ELEKTRYCZNA	IMIĘ NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS				
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. MARIUSZ KOWALSKI	MAP/0013/PWBE/20					
NAZWA RYSUNKU	Schemat obwodów wtórnych - zasilanie gwarantowane						
DATA	03.2026	SKALA	----	NR RYS.	PW-09	REWIZJA	1/2026

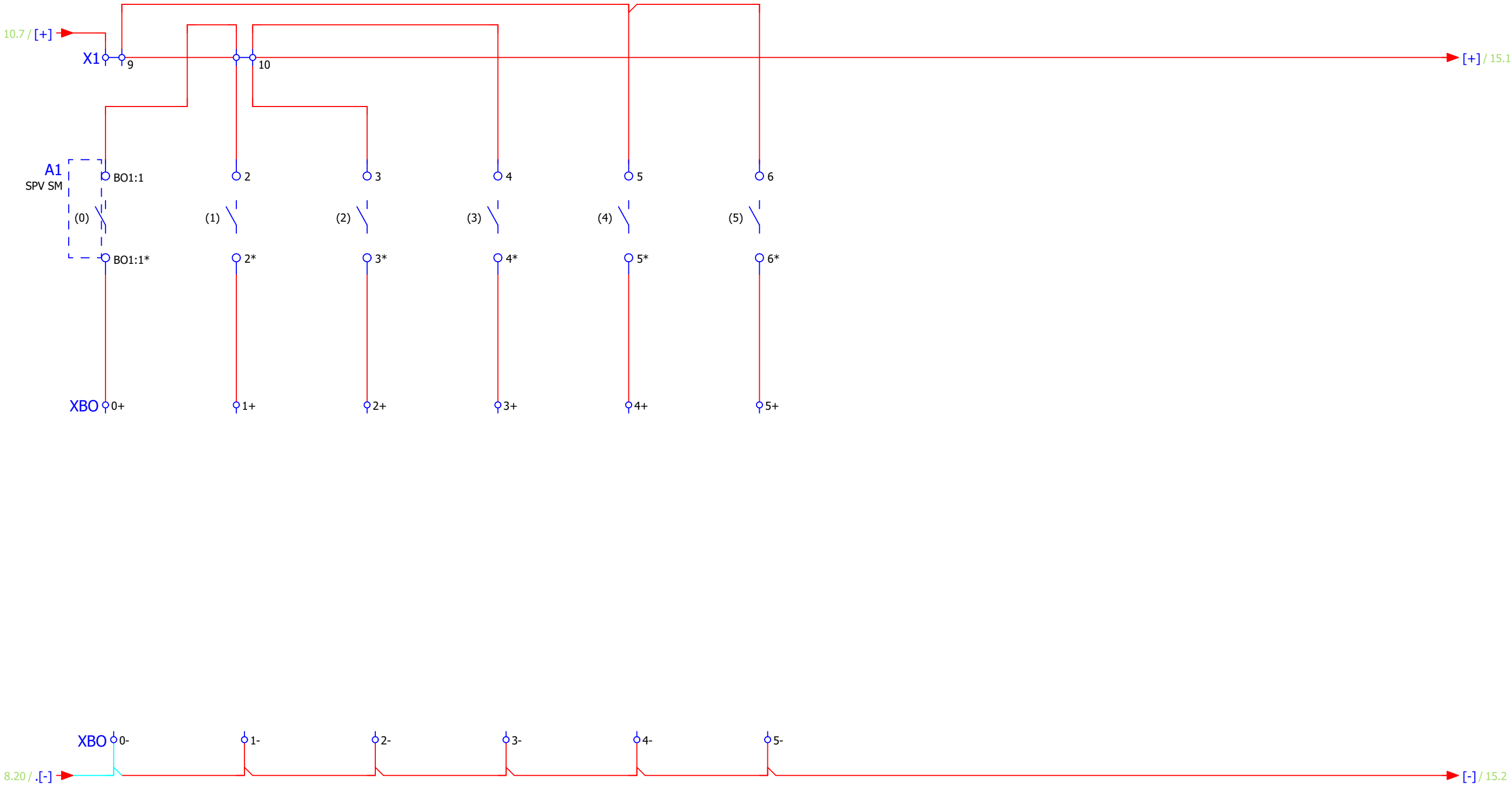


NAZWA PROJEKTU	Budowa instalacji fotowoltaicznej do mocy 50 kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dwóch wiatrach fotowoltaicznych na działkach 1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory, gmina Miasto Żory		
INWESTOR	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacja Żory Sp. z o.o. ul. Wodociągowa 10, 44 – 240 Żory		
LOKALIZACJA	1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory,		
BRANŻA ELEKTRYCZNA	IMIĘ NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. MARIUSZ KOWALSKI	MAP/0013/PWBE/20	
NAZWA RYSUNKU	Schemat obwodów wtórnych - telesterowanie		
DATA	03.2026	SKALA	-----
		NR RYS.	PW-10
		REWIZJA	1/2026

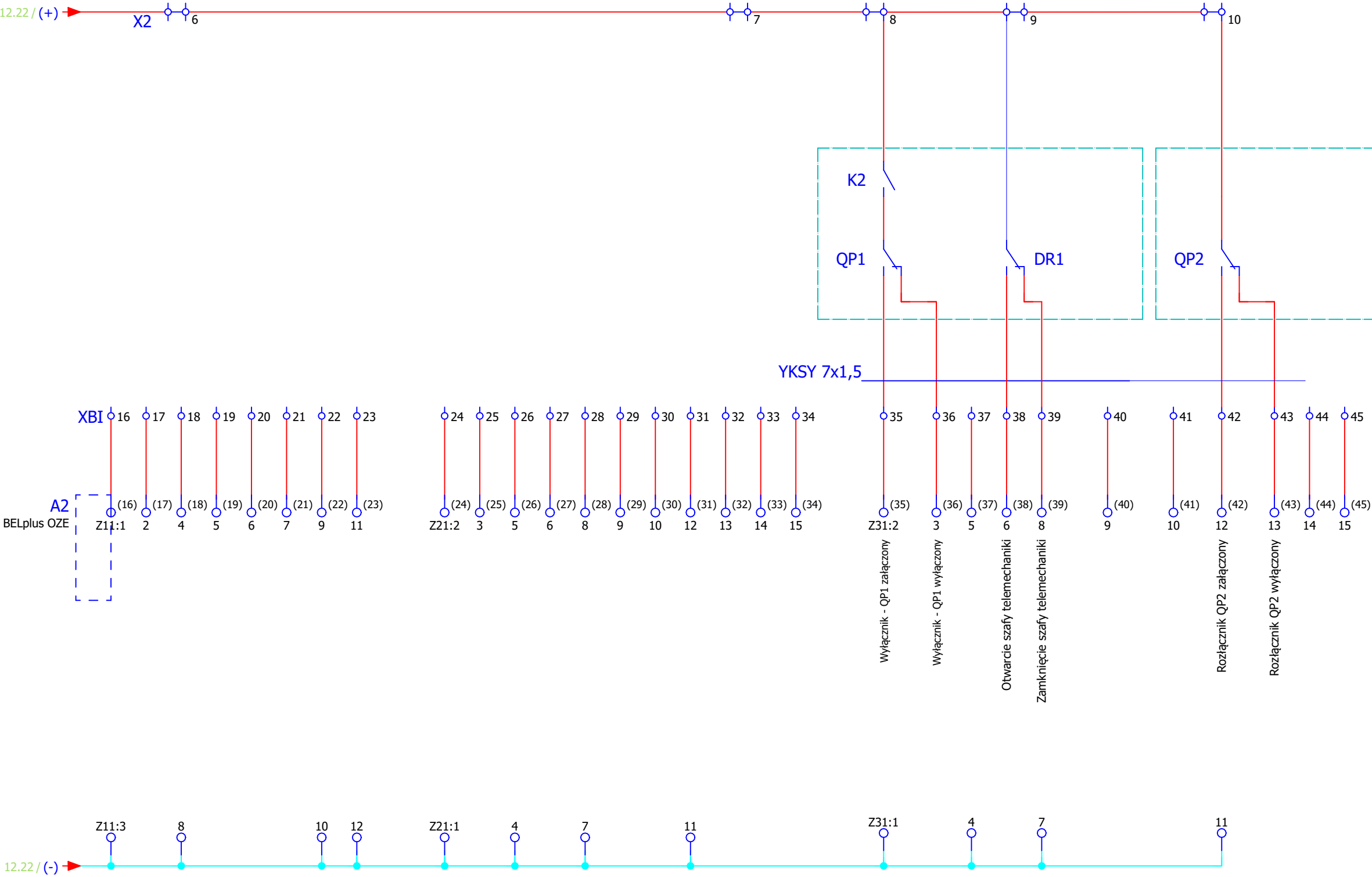


NAZWA PROJEKTU	Budowa instalacji fotowoltaicznej do mocy 50 kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dwóch wiatkach fotowoltaicznych na działkach 1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory, gmina Miasto Żory		
INWESTOR	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacja Żory Sp. z o.o. ul. Wodociągowa 10, 44 – 240 Żory		
LOKALIZACJA	1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory,		
BRANŻA ELEKTRYCZNA	IMIĘ NAZWISKO	NR UPRAWNIENI	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. MARIUSZ KOWALSKI	MAP/0013/PWBE/20	
NAZWA RYSUNKU	Przewody łączności		
DATA	03.2026	SKALA	-----
	NR RYS.	PW-11	REWIZJA
			1/2026



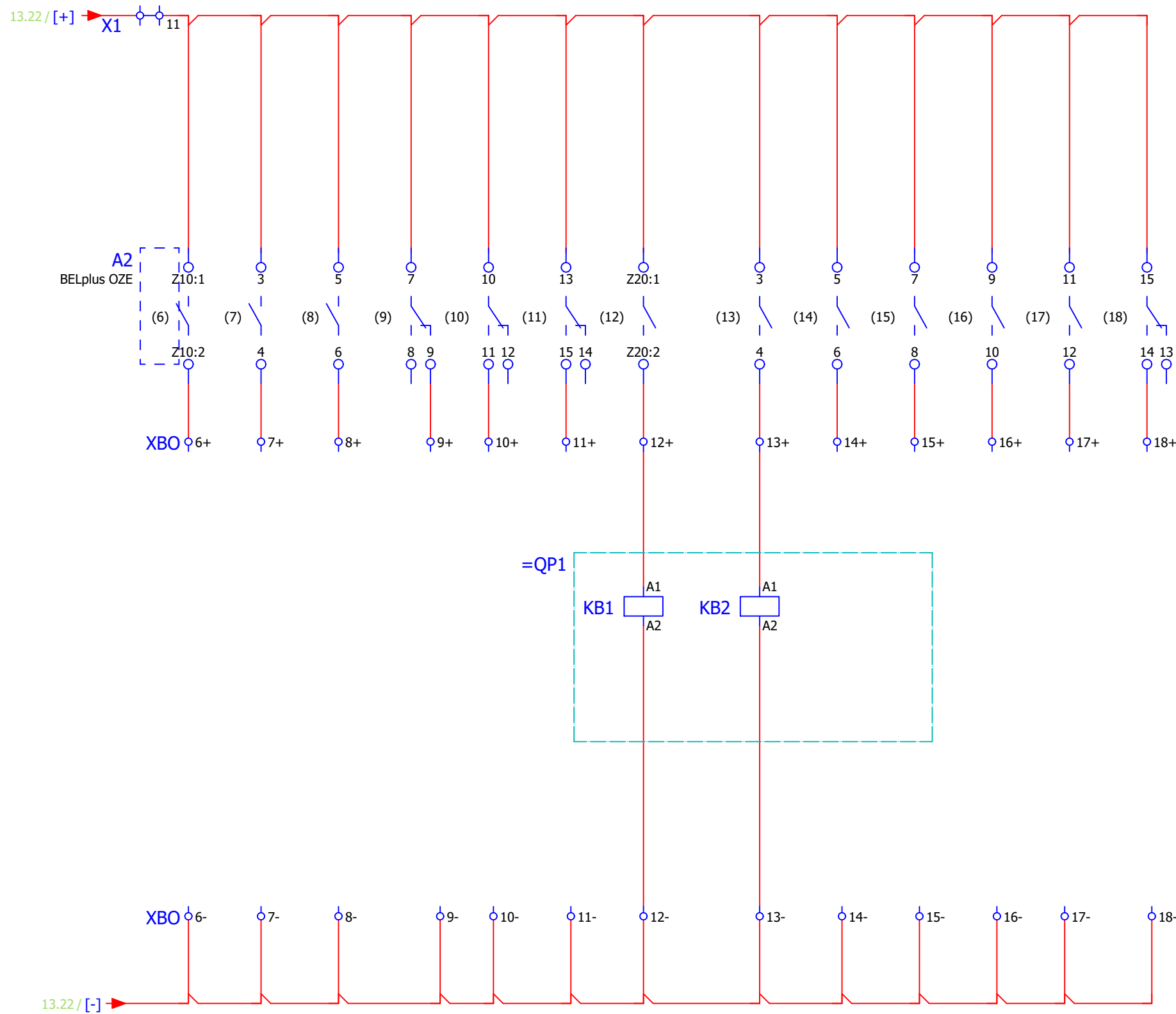


NAZWA PROJEKTU	Budowa instalacji fotowoltaicznej do mocy 50 kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dwóch wiatrach fotowoltaicznych na działkach 1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory, gmina Miasto Żory		
INWESTOR	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacja Żory Sp. z o.o. ul. Wodociągowa 10, 44 – 240 Żory		
LOKALIZACJA	1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory,		
BRANŻA ELEKTRYCZNA	IMIĘ NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. MARIUSZ KOWALSKI	MAP/0013/PWBE/20	
NAZWA RYSUNKU	Schemat obwodów wtórnych - telesterowania 1		
DATA	03.2026	SKALA	-----
	NR RYS.	PW-13	REWIZJA
			1/2026

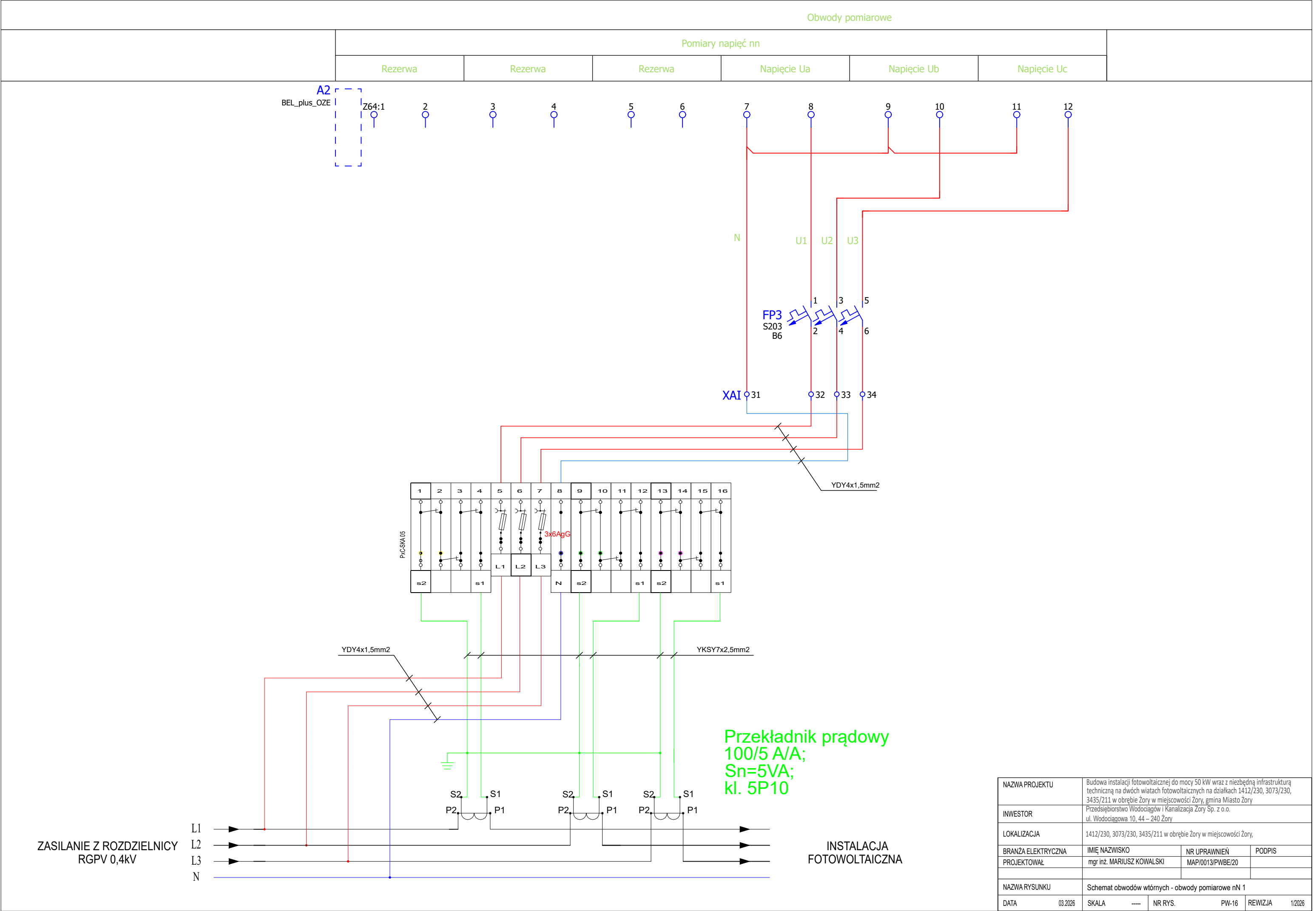


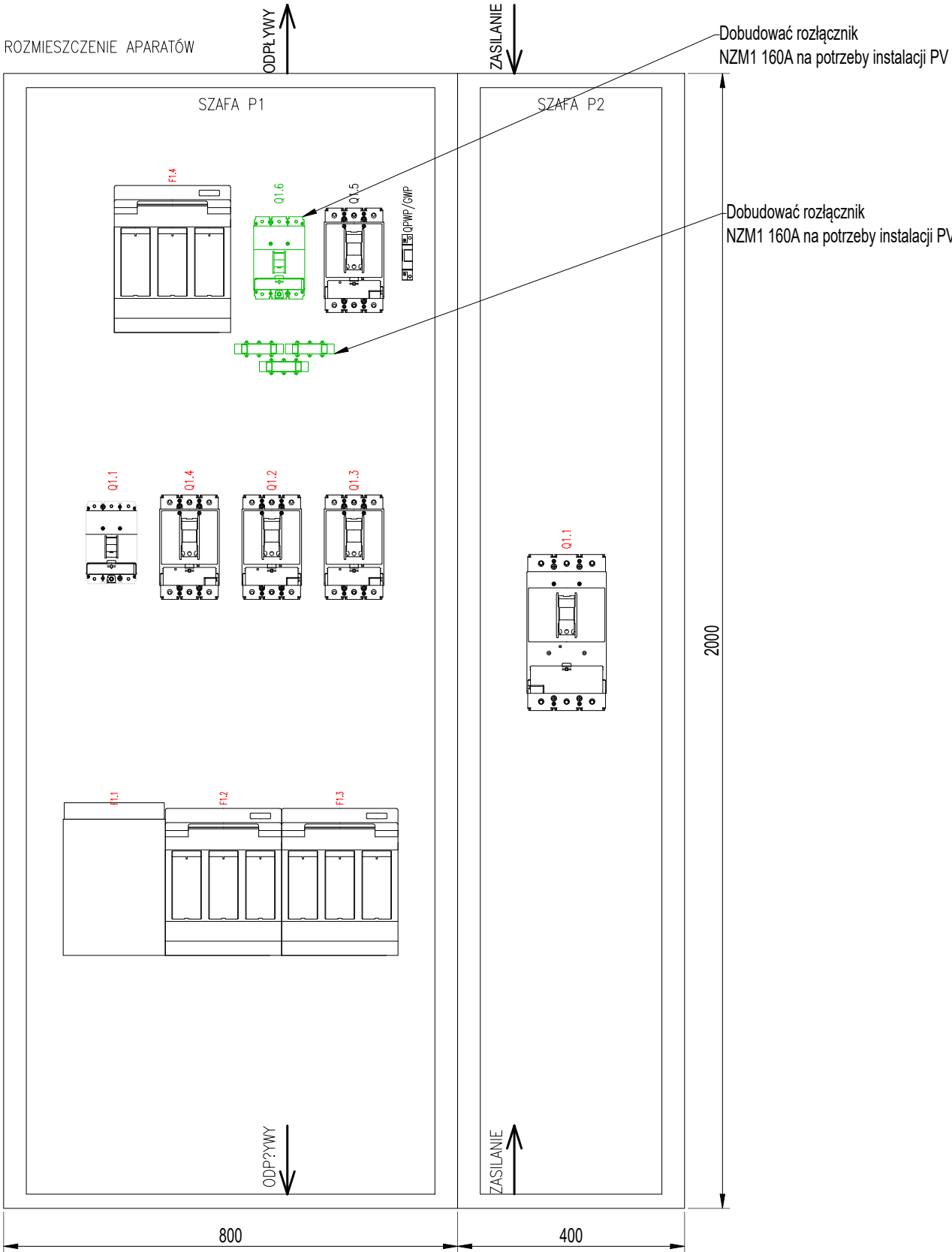
NAZWA PROJEKTU	Budowa instalacji fotowoltaicznej do mocy 50 kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dwóch wiatrach fotowoltaicznych na działkach 1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory, gmina Miasto Żory		
INWESTOR	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacja Żory Sp. z o.o. ul. Wodociągowa 10, 44 – 240 Żory		
LOKALIZACJA	1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory,		
BRANŻA ELEKTRYCZNA	IMIĘ NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. MARIUSZ KOWALSKI	MAP/0013/PWBE/20	
NAZWA RYSUNKU	Schemat obwodów wtórnych - telesygnalizacja 2		
DATA	03.2026	SKALA	-----
	NR RYS.	PW-14	REWIZJA
			1/2026

	Rezerwa	Alarm	UP	AW	Wyłącznik QP1		Rezerwa	
					Wyłącz	Załącz		

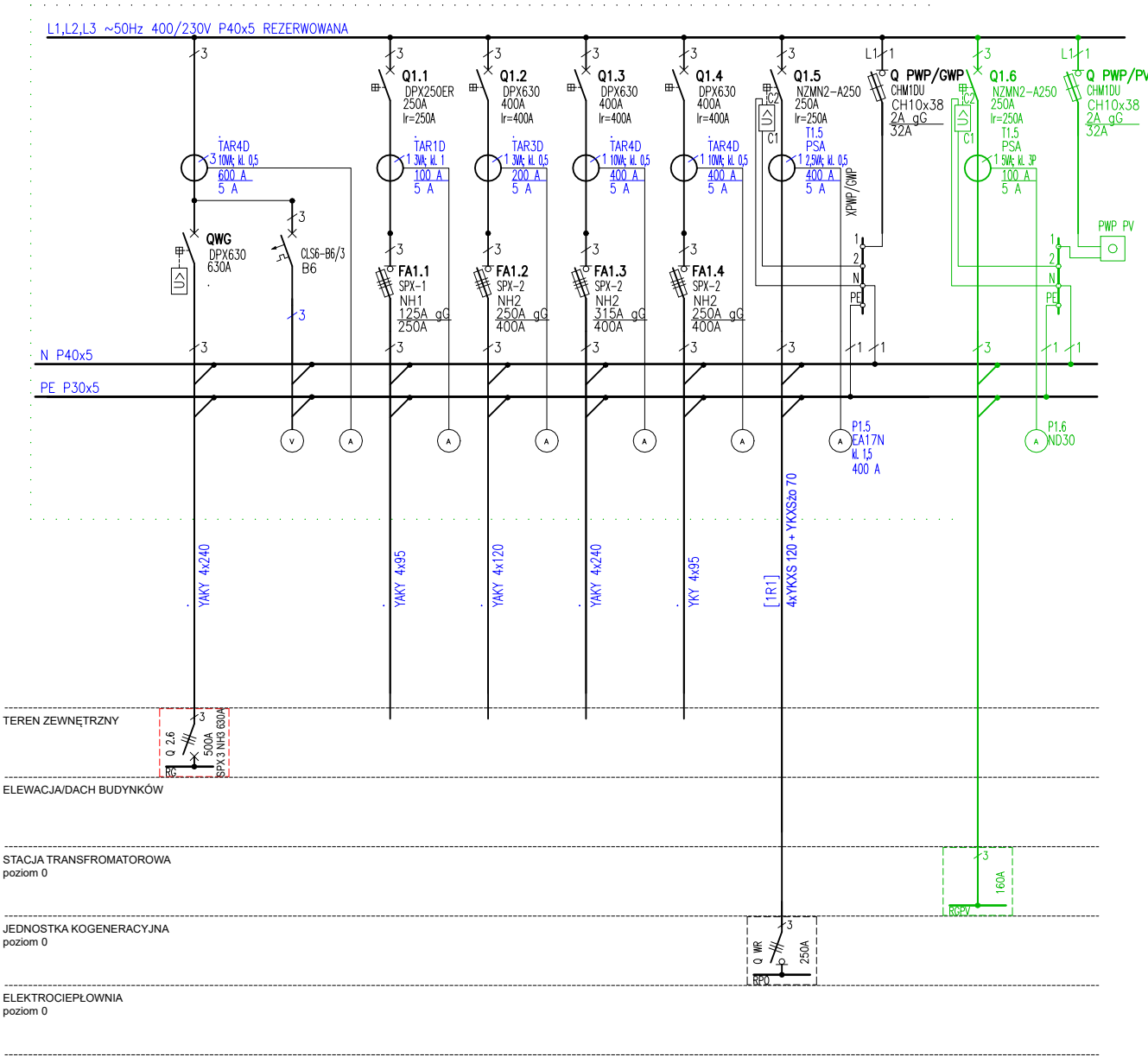


NAZWA PROJEKTU	Budowa instalacji fotowoltaicznej do mocy 50 kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dwóch wiatkach fotowoltaicznych na działkach 1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory, gmina Miasto Żory		
INWESTOR	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacja Żory Sp. z o.o. ul. Wodociągowa 10, 44 – 240 Żory		
LOKALIZACJA	1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory,		
BRANŻA ELEKTRYCZNA	IMIĘ NAZWISKO	NR UPRAWNIENI	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. MARIUSZ KOWALSKI	MAP/0013/PWBE/20	
NAZWA RYSUNKU	Schemat obwodów wtórnych - telesterowania 2		
DATA	03.2026	SKALA	NR RYS.
			PW-15
			REWIZJA
			1/2026

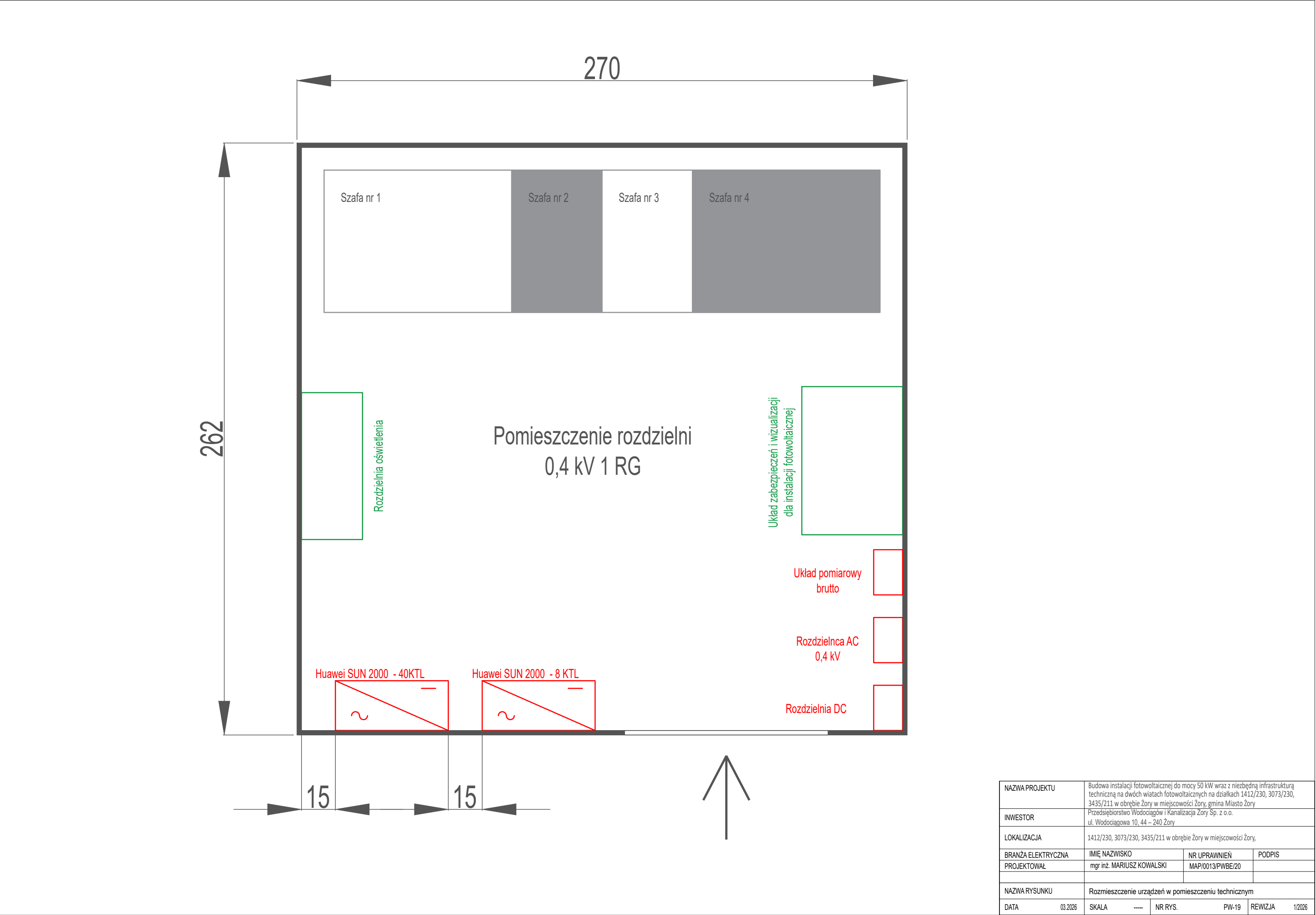




ISTN. STACJA R0925 "OCZYSZCZALNIA ŻORY" - ABONENCKA STACJA TRANSF. 20/0,4 kV/kV									
SZAFA P2		ISTN. ROZDZIELNICA 1RG nn-0,4kV				SZAFA P1			
NR OBWODU	1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.5S	1.6	1.6S
NAZWA PRZEZNACZ. OBWODU	ZASILANIE PODSTAWOWE Z RG W R0925 RG SEKCJA 2 PODSTAWOWE	ZASILANIE R11, ZK17	ZASILANIE TG2, EO3 PODSTAWOWE	ZASILANIE R8	ZASILANIE ZK2 BTE	ZASILANIE REZERWOWE RPO STACJA TRANSF. T	OBWOD STER. PWP / GWP	ZASILANIE INSTALACJI PV STACJA TRANSF. T	OBWOD STER. PWP / GWP
KABEL	YAKY 4x240	YAKY 4x35	YAKY 4x120	YAKY 4x240	YKY 4x95	4xYXS 120 + YXS30 70		YXS 5x60	
MOC P _p (kW)						100		49,68	

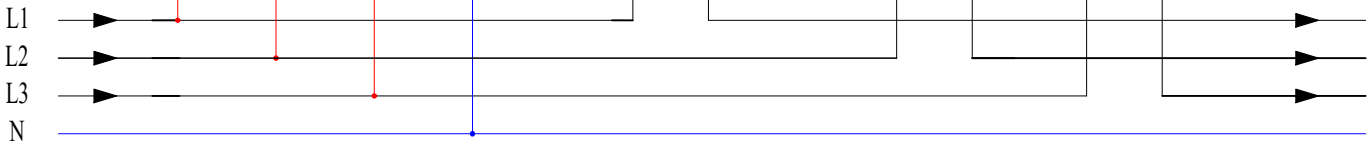


NAZWA PROJEKTU	Budowa instalacji fotowoltaicznej do mocy 50 kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dwóch wiatrach fotowoltaicznych na działkach 1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory, gmina Miasto Żory						
INWESTOR	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacja Żory Sp. z o.o. ul. Wodociągowa 10, 44 – 240 Żory						
LOKALIZACJA	1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory,						
BRANŻA ELEKTRYCZNA	IMIĘ NAZWISKO	NR UPRAWNIENI	PODPIS				
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. MARIUSZ KOWALSKI	MAP/0013/PWBE/20					
NAZWA RYSUNKU	Modernizacja rozdzielnic 1-RG						
DATA	03.2026	SKALA	-----	NR RYS.	PW-18	REWIZJA	1/2026



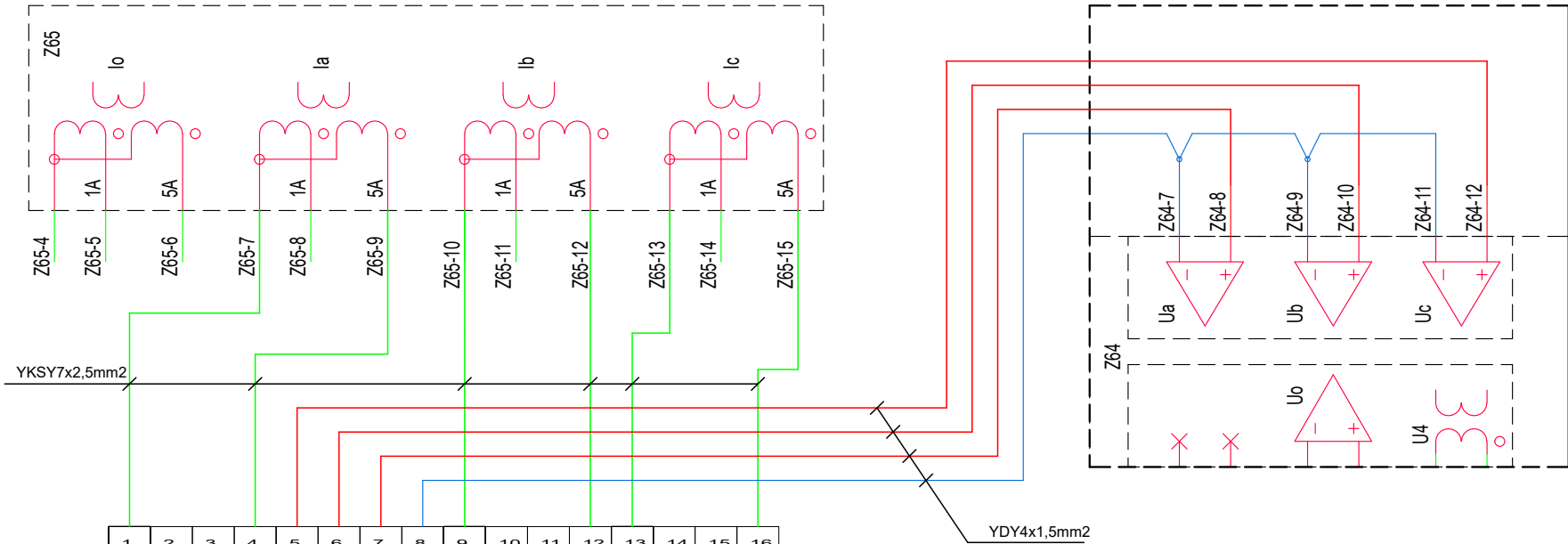
NAZWA PROJEKTU	Budowa instalacji fotowoltaicznej do mocy 50 kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dwóch wiatrach fotowoltaicznych na działkach 1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory, gmina Miasto Żory		
INWESTOR	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacja Żory Sp. z o.o. ul. Wodociągowa 10, 44 – 240 Żory		
LOKALIZACJA	1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory,		
BRANŻA ELEKTRYCZNA	IMIĘ NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. MARIUSZ KOWALSKI	MAP/0013/PWBE/20	
NAZWA RYSUNKU	Rozmieszczenie urządzeń w pomieszczeniu technicznym		
DATA	03.2026	SKALA	-----
		NR RYS.	PW-19
		REWIZJA	1/2026

ZASILANIE Z ROZDZIELNICY
RGPV 0,4kV



Przekładnik prądowy
3x100/5 A/A;
Sn=5VA;
kl. 5P10

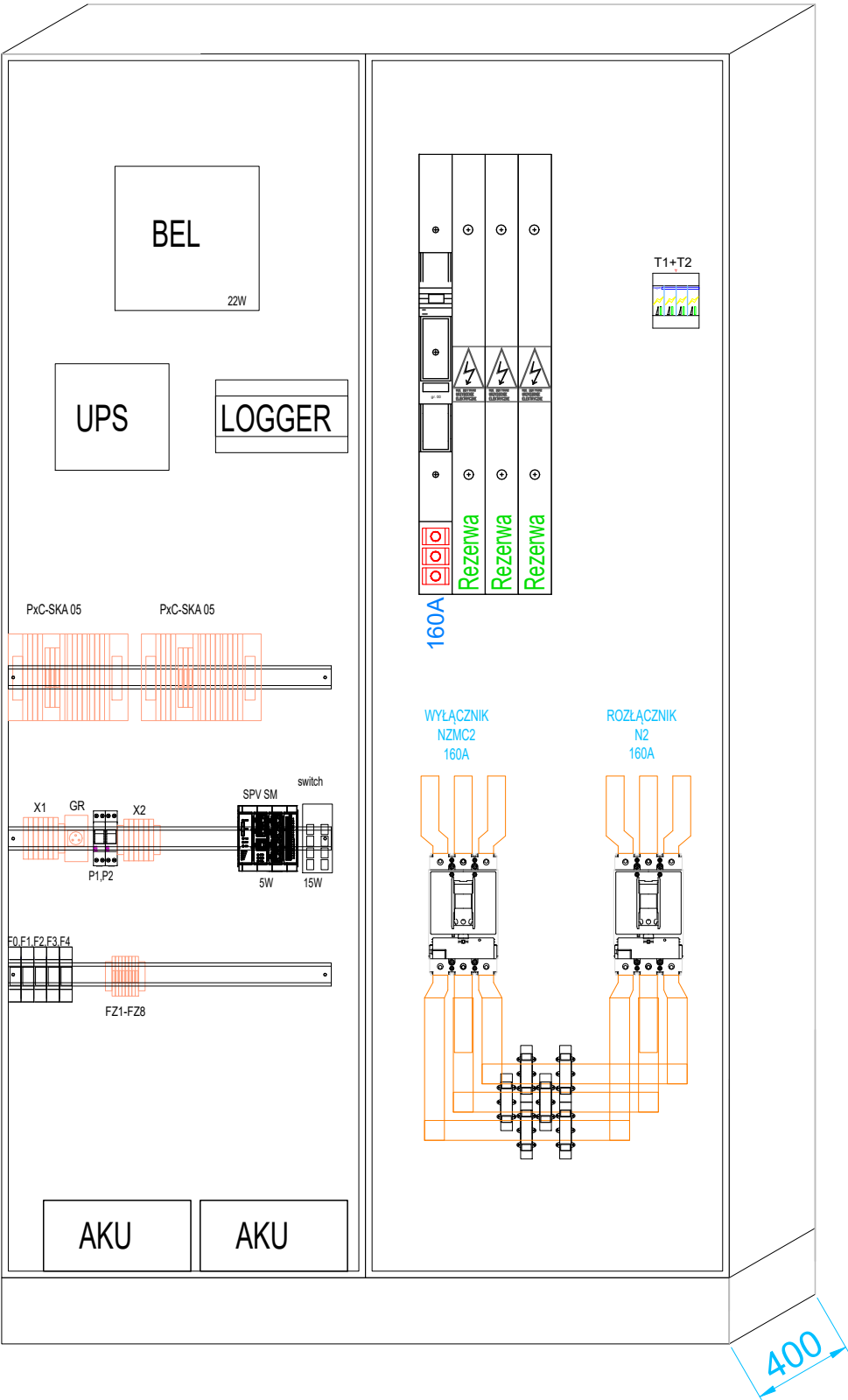
INSTALACJA
FOTOWOLTAICZNA



NAZWA PROJEKTU	Budowa instalacji fotowoltaicznej do mocy 50 kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dwóch wiatrach fotowoltaicznych na działkach 1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory, gmina Miasto Żory		
INWESTOR	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Żory Sp. z o.o. ul. Wodociągowa 10, 44 – 240 Żory		
LOKALIZACJA	1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory,		
BRANŻA ELEKTRYCZNA	IMIĘ NAZWISKO	NR UPRAWNIENI	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. MARIUSZ KOWALSKI	MAP/0013/PWBE/20	
NAZWA RYSUNKU	Schemat układu pomiarowego nN - sterownik polowy		
DATA	03.2026	SKALA	-----
	NR RYS.	PW-20	REWIZJA
			1/2026



Obudowa z cokołem np HXS300 4-12 PH1



NAZWA PROJEKTU	Budowa instalacji fotowoltaicznej do mocy 50 kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dwóch wiatkach fotowoltaicznych na działkach 1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory, gmina Miasto Żory		
INWESTOR	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Żory Sp. z o.o. ul. Wodociągowa 10, 44 – 240 Żory		
LOKALIZACJA	1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory,		
BRANŻA ELEKTRYCZNA	IMIĘ NAZWISKO	NR UPRAWNIEN	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. MARIUSZ KOWALSKI	MAP/0013/PWBE/20	
NAZWA RYSUNKU	Widok szafy telemechaniki		
DATA	03.2026	SKALA	----
		NR RYS.	PW-21
		REWIZJA	1/2026

