

PROJEKT WYKONAWCZY  
UKŁADU POMIAROWEGO

Nazwa przedsięwzięcia	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				
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		mgr inż. Mariusz Kowalski Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń 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 .....	6
5.2. Falowniki fotowoltaiczne .....	6
6. Montaż i próby wstępne .....	7
7. Klauzula o zastosowanych materiałach .....	7
8. Obliczenia techniczne .....	7
8.1. Parametry zwarcia .....	7
8.2. Dobór przekładników prądowych – rdzeń I pomiar netto energii elektrycznej przyłącz nr 1 .....	8
8.3. Dobór przekładników prądowych – rdzeń II dla analizatora przyłącz nr 1 .....	10
8.4. Dobór przekładników prądowych – rdzeń III dla zabezpieczenia przyłącz nr 1 .....	11
8.5. Dobór przekładników napięciowych – rdzeń I pomiar netto energii elektrycznej przyłącz nr 1 ...	13
8.6. Dobór przekładników napięciowych – rdzeń II dla analizatora przyłącz nr 1 .....	13
8.7. Dobór przekładników napięciowych – rdzeń III dla zabezpieczenia przyłącz nr 1 .....	14
8.8. Dobór przekładników prądowych – rdzeń I pomiar netto energii elektrycznej przyłącz nr 2 .....	15
8.9. Dobór przekładników prądowych – rdzeń II dla analizatora przyłącz nr 2 .....	17
8.10. Dobór przekładników prądowych – rdzeń III dla zabezpieczenia przyłącz nr 2 .....	18
8.11. Dobór przekładników napięciowych – rdzeń I pomiar netto energii elektrycznej przyłącz nr 2 ...	20
8.12. Dobór przekładników napięciowych – rdzeń II dla analizatora przyłącz nr 2 .....	21
8.13. Dobór przekładników napięciowych – rdzeń III dla zabezpieczenia przyłącz nr 2 .....	22
8.14. Dobór przekładników prądowych – dla pomiaru brutto energii elektrycznej .....	23
8.15. Nastawy członów prądowych nN .....	24

8.16. Mnożna układu pomiarowego przyłącz nr 1.....	24
8.17. Mnożna układu pomiarowego przyłącz nr 2.....	25
8.18. Dobór kabla zasilającego instalację fotowoltaiczną.....	25
9. Spis załączników .....	27
10. Spis rysunków .....	34

---

## 1. Przedmiot i podstawa opracowania

### 1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest modernizacja układu pomiarowego 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. 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.

## 7. Klauzula o zastosowanych materiałach

Dobre 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.

## 8. Obliczenia techniczne

### 8.1. 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

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

Współczynnik udaru

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

Składowa okresowa początkowa prądu zwarcia

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

Składowa okresowa początkowa prądu zwarcia w stacji

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

Prąd zwarciaowy cieplny

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

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

Moc przyłączeniowa zakładu w kierunku poboru:

P = 346 kW

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

Prąd w kierunku poboru wynosi:

I<sub>b</sub>=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 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

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

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

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

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

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

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

Moc przyłączeniowa zakładu w kierunku poboru:

P = 346 kW

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

Prąd w kierunku poboru wynosi:

I<sub>b</sub>=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<sub>b</sub>=34,14A

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 ≤ 10,73 ≤ 48 -> 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 ≤ 34,14 ≤ 48 -> 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.

**8.4. 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:

$$I_b = 34,14A$$

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:

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

**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 sterownik pola

$S_o$  — 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.

**Parametry zastosowanych przekładników prądowych:**

- Przekładnia: 40/5/5/5 A/A/A
- Klasa 0.2S / 0.2S / 5P10
- Moc 10VA / 5VA / 5VA

### 8.5. Dobór przekładników napięciowych – rdzeń I pomiar netto energii elektrycznej 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:  $s > s_{min}$  [mm<sup>2</sup>]

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

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

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)  $R_z = 0,0968$  [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:  $1,5 > 0,16$  [mm<sup>2</sup>]

Przewody o przekroju 1,5mm<sup>2</sup> spełniają kryteria dla pomiaru rozliczeniowego w klasie dokładności 0,2.

### 8.6. 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:  $s > s_{min} \text{ [mm}^2\text{]}$

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

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

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)  $R_z = 0,0968 [\Omega]$

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

jest spełniony:  $1,5 > 0,095 \text{ [mm}^2\text{]}$

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

### 8.7. 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]

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

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:  $s > s_{min}$  [mm<sup>2</sup>]

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

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

Wymaganie dla klasy 3P przekładnika wynosi 3% stąd:

$$\Delta U = 3\% \cdot 57,74 \text{ V} = 1,72 \text{ V}$$

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

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

jest spełniony:  $1,5 > 0,011$  [mm<sup>2</sup>]

Przewody o przekroju 1,5mm<sup>2</sup> 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

#### 8.8. Dobór przekładników prądowych – rdzeń I pomiar netto energii elektrycznej przyłącz 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:

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

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

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:

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

$2,5VA \leq 5,7VA \leq 10VA \rightarrow$  **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

### 8.9. Dobór przekładników prądowych – rdzeń II dla analizatora przyłącz 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:

$8 \text{ A} \leq 10,73 \leq 48 \rightarrow$  **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:

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

**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.

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

Moc przyłączeniowa zakładu w kierunku poboru:

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

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

Prąd w kierunku poboru wynosi:

$$I_b = 10,73 A$$

Moc przyłączeniowa zakładu w kierunku oddawania:

P = 1100 kW

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

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

#### 8.11. Dobór przekładników napięciowych – rdzeń I pomiar netto energii elektrycznej 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:  $1,5 > 0,16$  [mm<sup>2</sup>]

Przewody o przekroju 1,5mm<sup>2</sup> spełniają kryteria dla pomiaru rozliczeniowego w klasie dokładności 0,2.

#### 8.12. 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:  $s > s_{min}$  [mm<sup>2</sup>]

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

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

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)  $R_z = 0,0968 [\Omega]$

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

jest spełniony:  $1,5 > 0,095$  [mm<sup>2</sup>]

Przewody o przekroju 1,5mm<sup>2</sup> spełniają kryteria dla analizatora w klasie dokładności 0,2.

### 8.13. 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:  $s > s_{min} [\text{mm}^2]$

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

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

Wymaganie dla klasy 3P przekładnika wynosi 3% stąd:

$$\Delta U = 3\% \cdot 57,74 \text{ V} = 1,72 \text{ V}$$

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

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

jest spełniony:  $1,5 > 0,011 [\text{mm}^2]$

Przewody o przekroju  $1,5 \text{ mm}^2$  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

#### 8.14. Dobór przekładników prądowych – dla pomiaru brutto energii elektrycznej

Moc instalacji wytwórczych:

P=49,68 kW

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

I<sub>b</sub>=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:

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

**Warunek na dobór mocy znamionowej:**

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

S<sub>L</sub>=1,25VA — pobór mocy przez licznik

S<sub>o</sub> — straty mocy na przewodach (przewody 2,5mm<sup>2</sup>)

S<sub>z</sub>=0,2VA — straty mocy na połączeniach

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

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:

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

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

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

#### 8.15.      *Nastawy członów prądowych nN*

Prąd znamionowy wyłącznika nN

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

$I_b = 77 \text{ A}$

Dobrano wyłącznik o  $I_n = 160 \text{ A}$

**Nastawa zabezpieczenia przeciążeniowego:**

$$I_r = 0,6 \cdot I_n = 96 \text{ A}$$

**Nastawa zabezpieczenia zwarciovego:**

$$I_r = 2 \cdot I_n = 320 \text{ A}$$

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

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

$k_b$  – współczynnik bezpieczeństwa = 1,2

$k_c$  – współczynnik korygujący = 1,5

#### 8.16.      *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:

$$8 * 200 = 1600$$

#### 8.17. 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:

$$8 * 200 = 1600$$

#### 8.18. 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  $I_n = 100 \text{ A}$ , należy wyznaczyć wymaganą minimalną długotrwałą obciążalność prądową przewodu  $I_z$ . Wyznaczenie prądu  $I_z$  należy przeprowadzić wg poniższych zależności:

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

$$\begin{cases} 77 \leq 100 \leq I_z \\ I_z \geq \frac{1,6 * 100}{1,45} = 110 \text{ A} \end{cases}$$

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:

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

$$I_{dd} = 206 \geq 110$$

Dobrano kabel **YKXS 5x50mm<sup>2</sup>**, 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  $\Delta U \leq 4\%$ .

## 9. 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](mailto:tauron-dystrybucja.pl/formularz)  
Telefonicznie: +48 32 606 0616



Gliwice, 2026-01-27

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

Nr warunków: WP/000114/2026/O11R00

### AKTUALIZACJA NR 1 Z DNIA 2026-03-30 DO WARUNKÓW 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  $\cos\phi=0,85$  w kierunku produkcji mocy biernej i  $\cos\phi=0,95$  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:

- Każdy zanik napięcia w sieci dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S.A. oraz uszkodzenie automatyki zabezpieczeniowej źródła wytwórczego powinien powodować bezzwłoczne wyłączenie źródła wytwórczego;
- Jednostka wytwórcza powinna mieć następujące zabezpieczenia:
  - Nadprądowe od skutków zwarć międzyfazowych zwłoczne i zwarciove,
  - nad- i podnapięciowe;
  - nad- i podczęstotliwościowe;
  - ziemnozwarciowe,
  - od pracy wyspowej.
- 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.
- W dokumentacji projektowej należy wyznaczyć nastawy zabezpieczeń jednostki wytwórczej w szczególności uwzględniając skoordynowanie wyłączenia danej jednostki przez zabezpieczenia z działaniem automatyk SPZ i SZR w stacji zasilającej.
- W przypadku gdy moc zainstalowana modułu wytwarzania jest większa niż moc przyłączeniowa określona w warunkach, należy zabudować aparaturę uniemożliwiającą jej przekroczenie.
- 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:

- Źródła wytwórcze i magazyn energii elektrycznej należy wyposażyć w układ telemechaniki obejmujący:
 

Kogeneracja:

  - Telesygnalizację łączników/a zabudowanych/ego w rozdzielnicach 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:
    - zmniejszenie generacji mocy czynnej oddawanej do sieci (w czasie uzgodnionym z OSD);
    - 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).
- 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.
  - 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)

Strona 3 z 5 WP/000114/2026/O11R00



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. Moduły wytwarzania energii elektrycznej muszą spełniać wymogi ogólnego stosowania wynikające z Rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 z dnia 14 kwietnia 2016 r. ustanawiającego kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (NC RfG) – Maj 2025 r. zatwierdzone decyzją URE nr EE 116/2025 z dnia 30 maja 2025 r.
3. 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).
4. 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.
5. 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”.
6. 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.
7. 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.
8. Sposób zagospodarowania działki przeznaczonej pod zabudowę instalacji fotowoltaicznych oraz magazynów energii powinien uwzględniać późniejsze aspekty bezpieczeństwa pracy podczas wykonywania ewentualnych robót budowlanych.



9. Przed przystąpieniem do projektowania, szczegóły dotyczące niniejszych warunków przyłączenia projektant winien uzgodnić z Wydziałem Przyłączeń.
10. 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.
11. Warunki przyłączenia zostały określone dla standardowych parametrów energii elektrycznej określonych w ustawie Prawo energetyczne.
12. 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.
13. W przypadku kolizji projektowanego obiektu z istniejącymi urządzeniami elektroenergetycznymi, Wnioskodawca winien zwrócić się do Wydziału Eksploatacji z wnioskiem o określenie warunków przebudowy tych urządzeń.
14. 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](http://www.auron-dystrybucja.pl)
15. Warunki przyłączenia określono dla III grupy przyłączeniowej.
16. 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)
17. W sprawie Instrukcji współpracy projektowanych urządzeń elektroenergetycznych z siecią dystrybucyjną TAURON Dystrybucja S.A. należy kontaktować się z naszym Wydziałem Ruchu.
18. Podstawowe parametry techniczne obiektu:
  - 17.1. Instalacja fotowoltaiczna (część projektowana):
    - a) Panele fotowoltaiczne: 108 szt.; moc jednostkowa 0,46 kW;
    - b) Inwerter sieciowy: 1 szt. o mocy jednostkowej 40 kW; 1 szt. o mocy jednostkowej 8 kW;
    - c) Moc zainstalowana elektrowni fotowoltaicznej – 49,68 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;
19. 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](http://www.auron-dystrybucja.pl) Przyłączany magazyn energii do sieci dystrybucyjnej musi zostać sprawdzony przez służby TAURON Dystrybucja S.A.
20. 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.
21. Na etapie projektowania z autorem niniejszych warunków przyłączenia należy uzgodnić numery projektowanych obiektów stacyjnych, słupów SN oraz łączników SN.
22. Niniejszy dokument AKTUALIZUJE warunki i inne postanowienia w tej sprawie wydane przed datą niniejszego pisma.
23. Istniejący numer PPE: Przyłączy nr 1: 590322401100111316, Przyłączy nr 2: 590322401101032078

Przygotował: Dawid Ostrzołek

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.

## 117, 95, 107, 117

W związku z uwzględnieniem w zbiorze zadania strony, na podstawie art. 107 § 1 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. - Kodeks postępowania administracyjnego (A.L. Dz. U. z 2003 r. poz. 256, z późn. zm.) i niniejszej Rozzw., odstępuje się od uwzględnienia decyzji.

## Discussion

Od drugiej decyzji należy odwołać do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej (zr. Internetowa Platforma w Warszawie, za pośrednictwem Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej (Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej) Odegnęłaaby trzyzmarze Budowlanictwa w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Zeehuis ter Plein 127a K.P.L.

§ 1. W art. 16 Ustawa o ogłoszeniu powołania srogu i nuz, oraz o prawo do umieszczenia oswiadczenia wobec organu administracji publicznej, ktore wydal decyzje

§ 7. Z dniem drogowania ogłoszenia administracji publicznej obowiązka o przesłaniu się prawa do własności odwołania pozostającego ze strony podległego, decyzji administracji i pozwolenia

W pracy publicystycznej przede wszystkim wyrażałam swoje opinie i postawa do władzy, od której (jak pisałam) (określonego w § 2) strasze-  
nie procedowała prawo do obywatelstwa mi władzy do redu administracyjnego.



United Chemistry,  
Chlorofluorocarbon & Ammonia Systems Division

Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes - UFRJ

2

**0627**

100

1000

Copyright 2003

1. **Plan** **Stärke** **Kennzeichen**

Elbowe, Brenda, and Robert Elbowe. 2004. "The Role of the Teacher in the Classroom." *Journal of Curriculum Studies* 36 (1): 1-15.

11-11

Krafcio, dnia 20 października 2020 r.



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Örgütün Komitesi Kwalifikasyonu  
Soyun, ali MAP CHIEF/KR-0054-A001920

## DECYZJA

[illegible]

Prof. Mariusz Wojciech Kowalski

number of cases published

**Vermerk: Elektrochemie**

**Przykład**

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

number evidency in MLAP/0013/PWB/E/20

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

http://www.ck12.org/ck12-chemistry

- [illegible]

Il. Na mocy art. 154 ust. 22 ustawy - Prawo bankowe (Dziennik Ustaw z 2008 r., poz. 1733) KPa. nauczyciela de-

prekursorami stężenia podwyższonego i utrzymującego się na poziomie 100-200 mg/dl, z którego przekształcają się w cholesterol LDL. Wzrost stężenia cholesterolu LDL jest uważany za jeden z najważniejszych czynników ryzyka rozwoju choroby niedokrwiennej serca. Wzrost stężenia cholesterolu LDL może być spowodowany przez zwiększenie jego produkcji lub zmniejszenie jego eliminacji. Wzrost stężenia cholesterolu LDL może być spowodowany przez zwiększenie jego produkcji lub zmniejszenie jego eliminacji.

Zgodnie z art. 124 ust. 1 ww. ustawy, aktualizacja budowy jest do przeszkody w odpowiadaniu specjalności ugrupowania do paradyżiska i innych warunków gospodarki.

## *10. Spis rysunków*

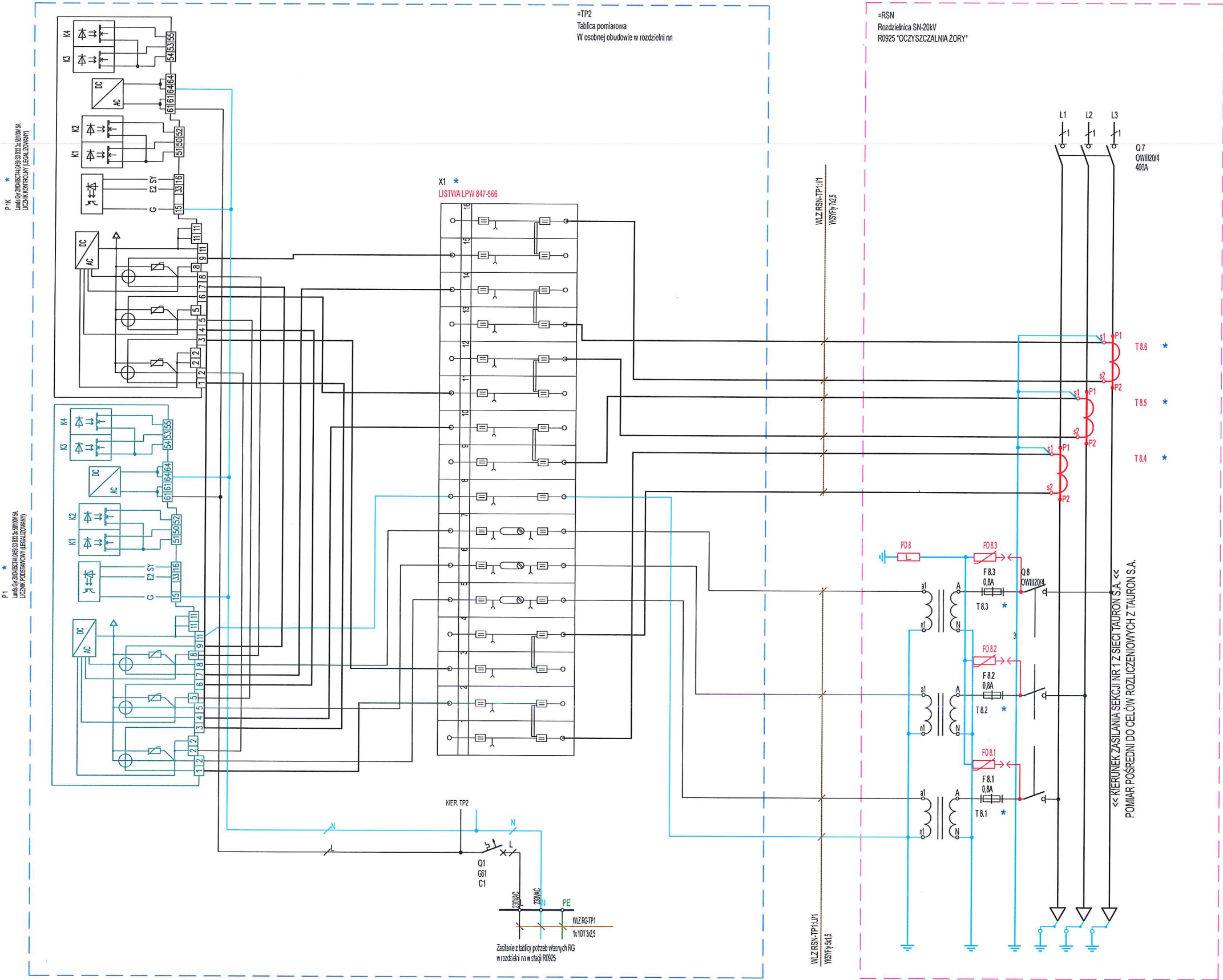
- PW-01 – Schemat układu pomiarowego netto – przyłącze nr 1
- PW-02 – Schemat układu pomiarowego netto – przyłącze nr 2
- PW-03 – Widok szafki pomiarowej
- PW-04 – Schemat układu pomiarowego brutto instalacji fotowoltaicznej
- PW-05 – Rozmieszczenie urządzeń w pomieszczeniu technicznym
- PW-06 – Schemat główny zasilania
- PW-07 – Schemat układu telemechaniki
- PW-08 – Widok szafy telemechaniki
- PW-09 – Projekt zagospodarowania terenu



STACJA TRANSFORMATOROWA R0925 "OCZYSZCZALNIA ŻORY" - PRZYŁĄCZ I

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

PPE: 590322401100111316 | GRUPA PRZYŁĄCZENIOWA: III



Przekładniki prądowe SN - T8.4, T8.5, T8.6  
3x40/5/5 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.

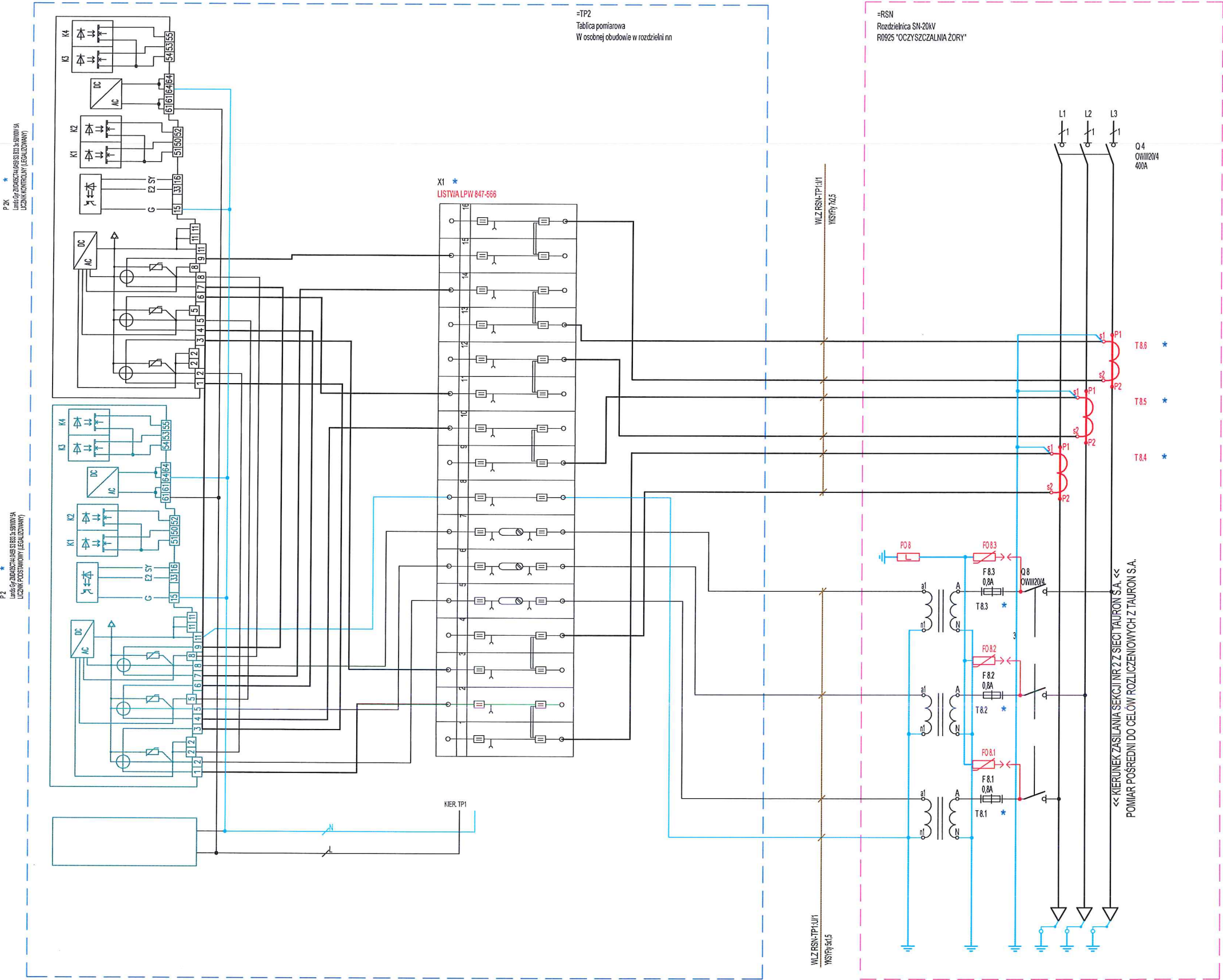
mgr inż. Mariusz Kowalski  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń  
MAP/0013/PWBE/20

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 UPRAWNIEŃ	PODPIS
PROJEKTOWAŁ	mgr inż. MARIUSZ KOWALSKI	MAP/0013/PWBE/20	
NAZWA RYSUNKU	Schemat układu pomiarowego netto - przyłącz nr 1		
DATA	03.2026	SKALA	NR RYS. PW-01 REWIZJA 1/2026

STACJA TRANSFORMATOROWA R0925 "OCZYSZCZALNIA ŻORY" - PRZYŁĄCZ II

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

PPE: 590322401101032078 | GRUPA PRZYŁĄCZENIOWA: III



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

3x40/5/5 A/A/A  
I rdz. 10VA; kl.0,2S; FS5  
II rdz. 5VA; kl.0,2S  
III rdz. 5VA;kl.5P10

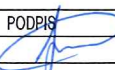
Przekładniki napięciowe SN T8.1,T8.2,T8.3

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:

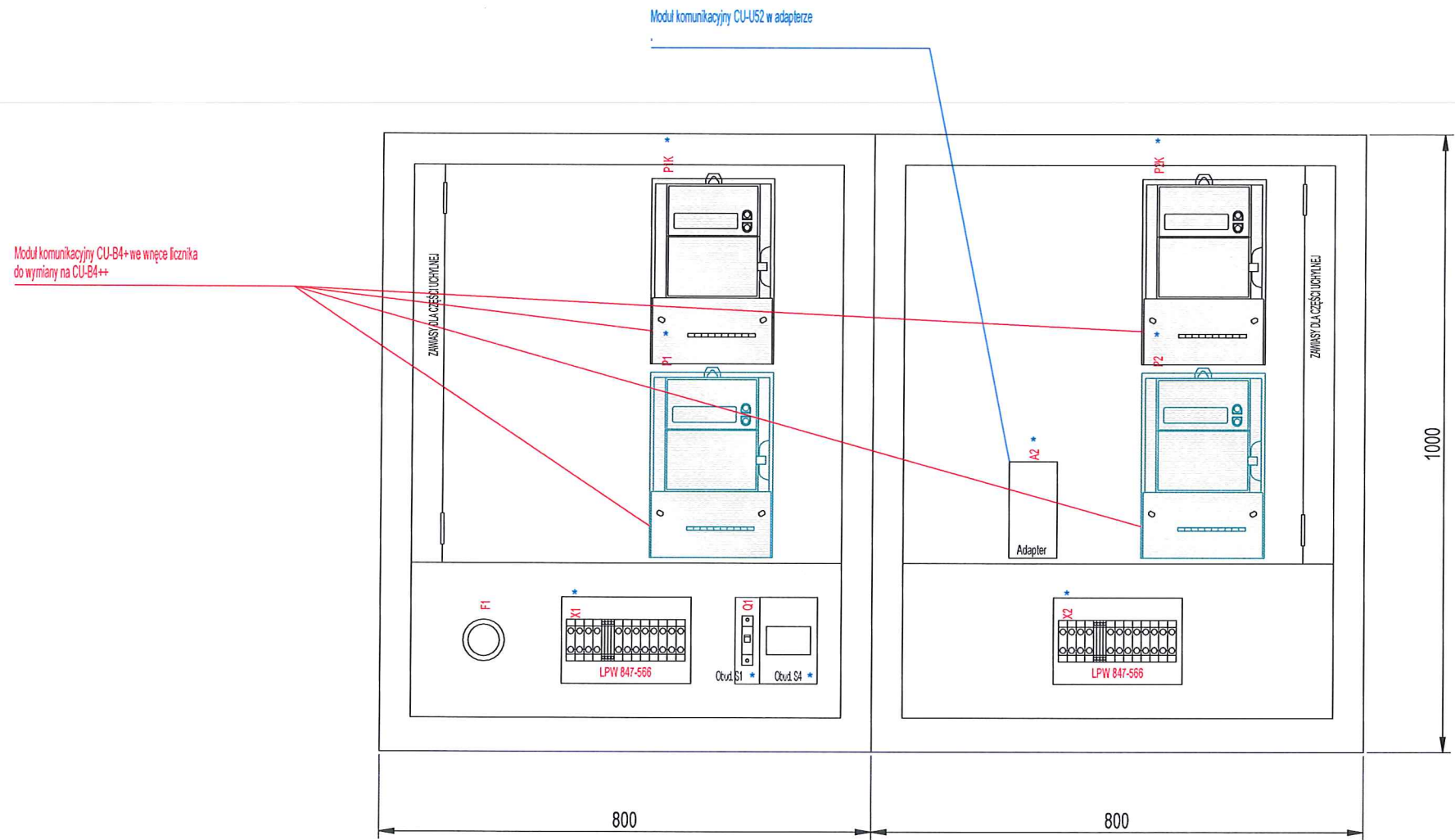
- PRZEKŁADNIKI WZORCOWANE
- NALEŻY UMIEŚCIĆ GRAWER Z PARAMETRAMI PRZEKŁADNIKÓW NA WIDOCZNEJ CZĘŚCI OBUJĘTOŚCI PRZEKŁADNIKÓW
- NALEŻY ZAPEWNIĆ DOSTĘP DO TABLICZEK ZACISKOWYCH I ZNAMIONOWYCH PRZEKŁADNIKÓW
- MNOŻNA ROZLICZEŃ WYNOŚI 1200
- TYP LICZNIKA I MODEMU SĄ TYLKO PRZYKŁADOWE
- LICZNIK I MODEM DOSTARCZA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

**mgr inż. Mariusz Kowalski**  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń  
MAP/0013/PWBE/20


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 gminach 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 PROJEKTOWAŁ	IMIĘ NAZWISKO mgr inż. MARIUSZ KOWALSKI	NR UPRAWNIEN MAP/0013/PWBE/20	PODPIS 	
NAZWA RYSUNKU	Schemat układu pomiarowego netto - przyłącz nr 2			
DATA 03.2026	SKALA —	NR RYS.	PW-02	REWIZJA 1/2026



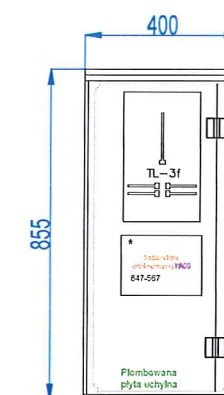
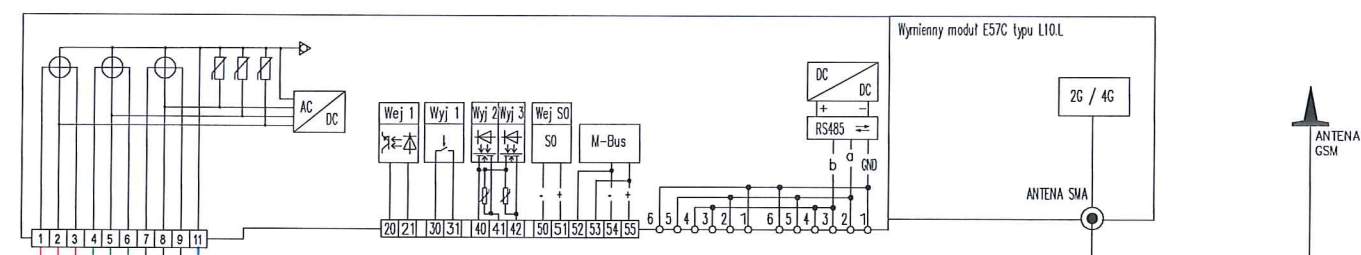
WIDOK ELEWACJI Z PRZODU



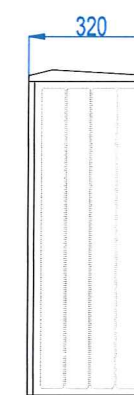
**mgr inż. Mariusz Kowalski**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń  
**MAP/0013/PWBE/20**

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	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.

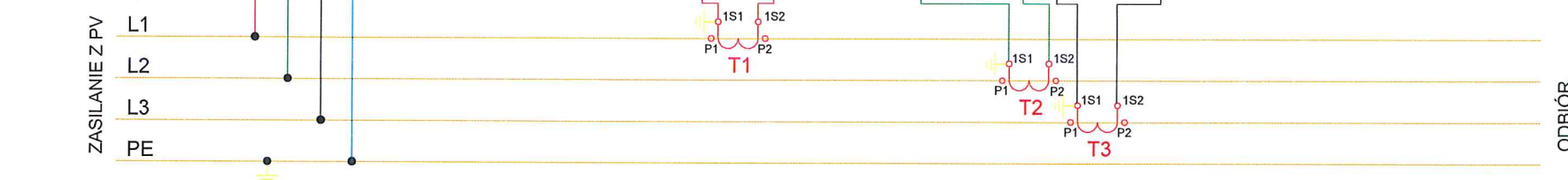
Przewody od listwy pomiarowej do licznika wykonać:

- obwody napięciowe: DY 1,5mm<sup>2</sup>
- obwody prądowe: DY 2,5mm<sup>2</sup>

Kolorystyka przewodów:

- L1 - czerwony
- L2 - zielony
- L3 - czarny
- N - niebieski

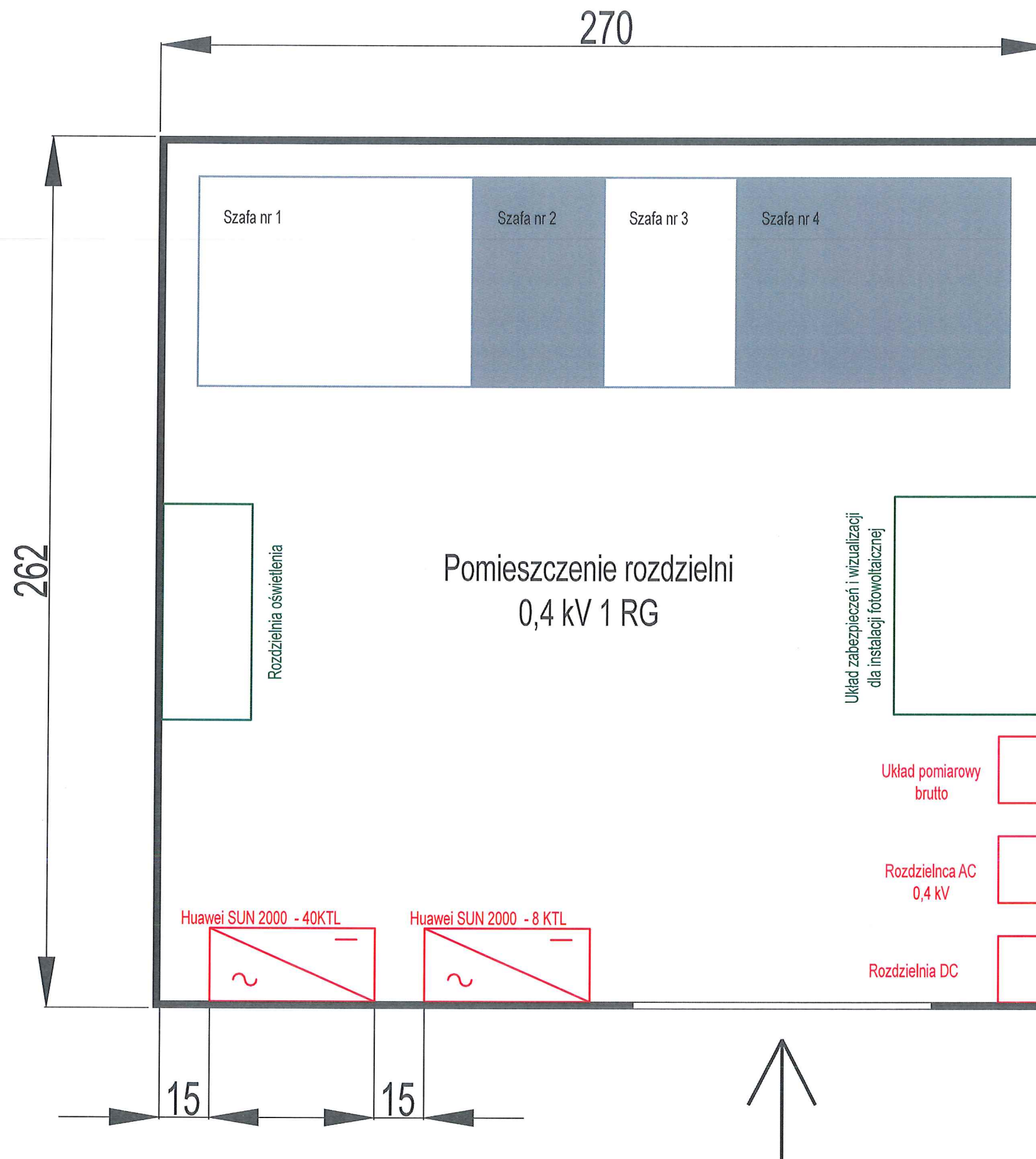
Obudowa S4 plombowana



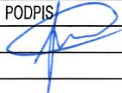
Przekładniki prądowe 100/5, 5VA, kl 0.2S, FS5 wzorcowane

**mgr inż. Mariusz Kowalski**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń  
MAP/0013/PWBE/20

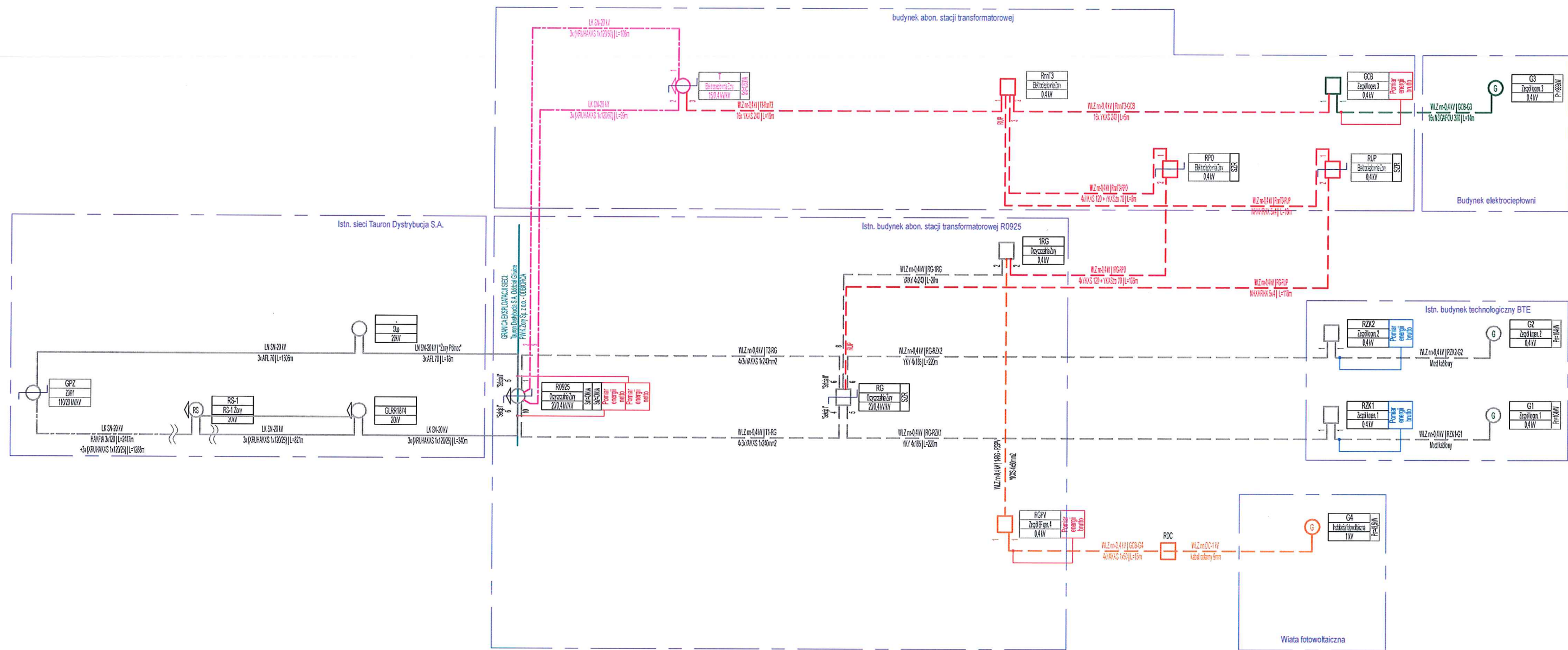
NAZWA PROJEKTU	Budowa instalacji fotowoltaicznej do mocy 50 kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dwóch wiatrach fotowoltaicznych na działkach 1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory, gmina Miasto Żory						
INWESTOR	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Żory Sp. 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 brutto instalacji fotowoltaicznej						
DATA	03.2026	SKALA	—	NR RYS.	PW-04	REWIZJA	1/2026



**mgr inż. Mariusz Kowalski**  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń  
MAP/0013/PWBE/20

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	Rozmieszczenie urządzeń w pomieszczeniu technicznym						
DATA	03.2026	SKALA	---	NR RYS.	PW-05	REWIZJA	1/2026





**mgr inż. Mariusz Kowalski**  
 Uprawnienia budowlane do projektowania  
 i kierowania robotami budowlanymi w specjalności  
 instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
 elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń  
 MAP/0013/PWBE/20

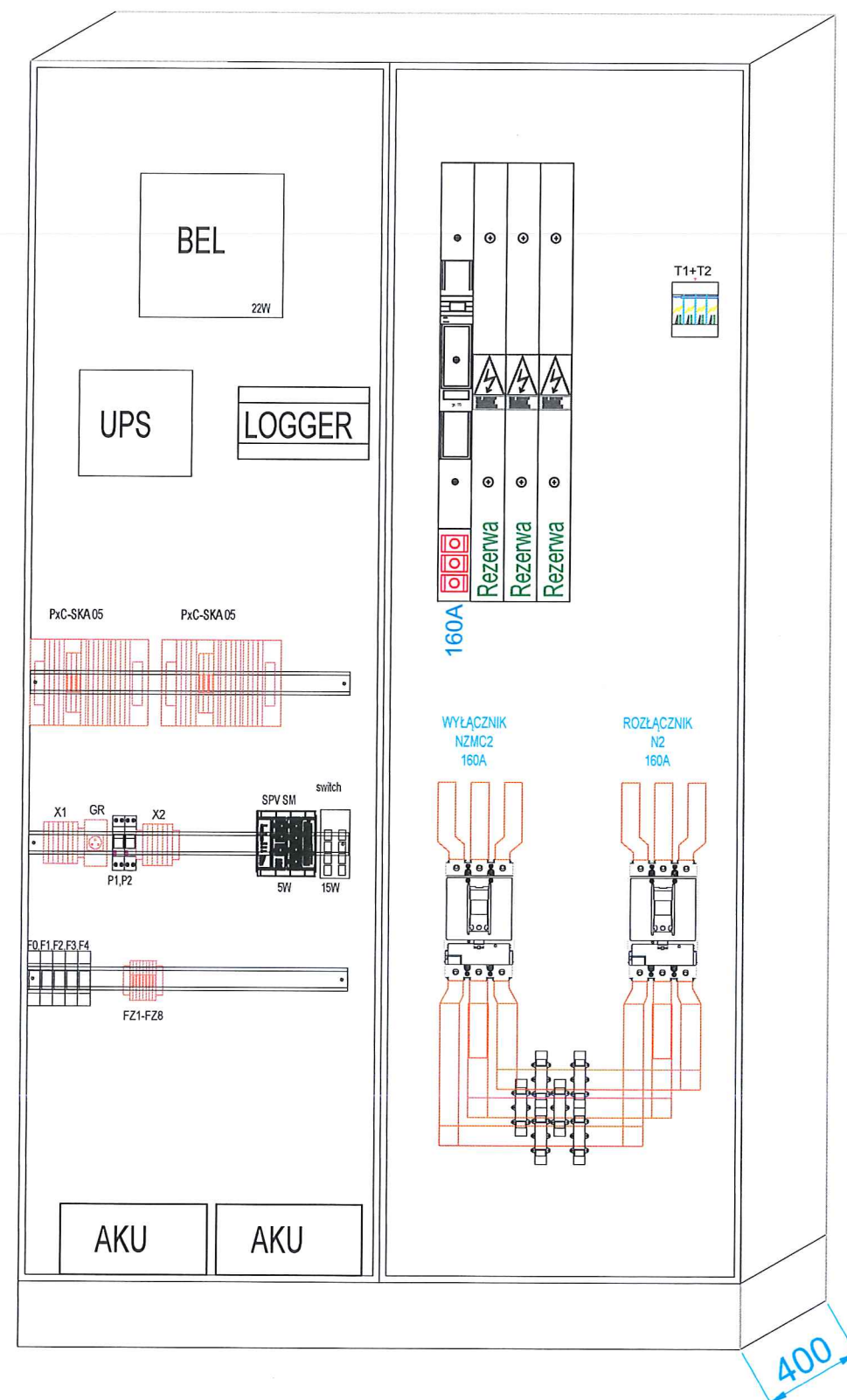
NAZWA PROJEKTU	Budowa instalacji fotowoltaicznej do mocy 50 kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dwóch wiatłach fotowoltaicznych na działkach 1412/230, 3073/230, 3435/211 w obrębie Żory w miejscowości Żory, gmina Miasto Żory		
INWESTOR	Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Żory Sp. z 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 główny zasilania		
DATA	03.2026	SKALA	NR RYS. PW-06 REWIZJA 1/2026







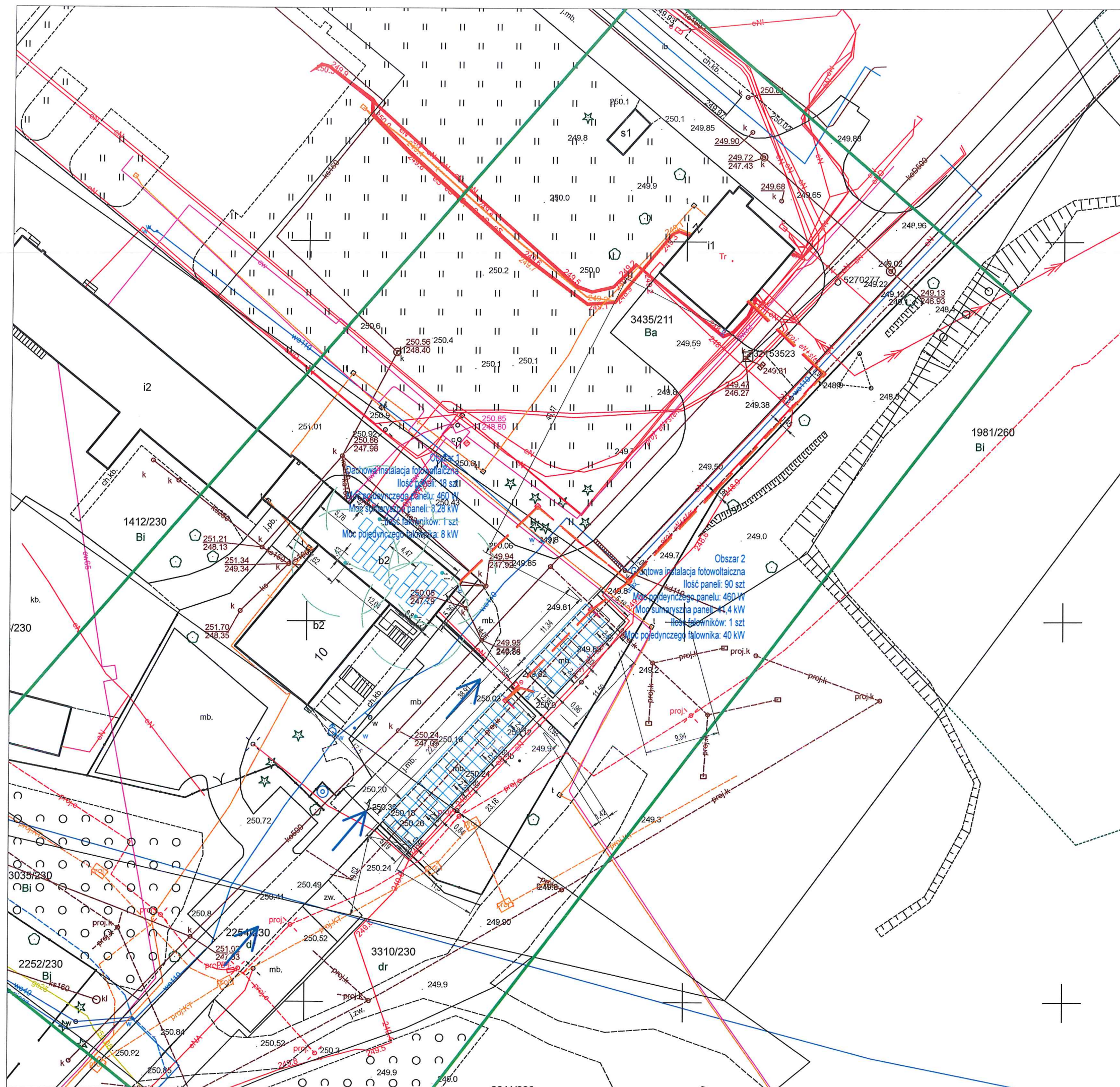
Obudowa z cokołem np HXS300 4-12 PH1



mgr inż. Mariusz Kowalski  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi w specjalności  
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń  
MAP/0013/PWBE/20

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-08	REWIZJA 1/2026





LEGENDA

-projektowane moduły fotowoltaiczne na gruncie na konstrukcji zadaszenia fotowoltaicznego - 30 SZT

-projektowane moduły fotowoltaiczne na gruncie na konstrukcji zadaszenia fotowoltaicznego - 60 SZT

-projektowany kabel DC nx1x6 mm<sup>2</sup> w rurze osłonowej  
kabel YKY 3x1,5 mm<sup>2</sup>

-dojście i dojazd na teren inwestycji

-studnia kablowa

-panele fotowoltaiczne na istniejącym dachu

-projektowany kąt 5e ziemny w rurze osłonowej

-projektowany słup

-projektowana kamera

-projektowany maszt odgromowy

**mgr inż. Mariusz Kowalski**  
Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń  
MAP/0013/PWBE/20

NAZWA PROJEKTU	Budowa instalacji fotowoltaicznej do mocy 50 kW wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną na dwóch wiatlach 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	Projekt zagospodarowania terenu		
DATA	03.2026	SKALA	---
	NR RYS.	PW-09	REWIZJA
			1/2026