
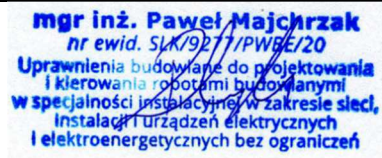



# PROJEKT WYKONAWCZY

EGZ. NR :	1/3
TOME.4 :	UKŁAD ROZLICZENIOWY ENERGII
BRANŻA :	ELEKTRYCZNA
OBIEKT:	Stacja elektroenergetyczna GPZ Biadoliny
ADRES INWESTYCJI:	działka nr 3572 obręb ewidencyjny 120201_2.0001 Bielcza, jednostka ewidencyjna: 120201_2 Borzęcin, miejscowość Bielcza, gm. Borzęcin, pow. brzeski
KATEGORIA OBIEKTU:	XXVI
TEMAT:	Przebudowa istniejącej stacji elektroenergetycznej GPZ Biadoliny w ramach projektu: Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej w m. Wola Dębińska.
INWESTOR :	TAURON Dystrybucja S. A. z siedzibą w Krakowie ul. Podgórska 25A, 31-035 Kraków Oddział w Tarnowie ul. Lwowska 72-96b, 33-100 Tarnów.
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	 <div> <p>RM Projekt Electric Sp. z o.o. Sp. k. ul. Legnicka 25; 53-671 Wrocław e-mail: biuro@rmpe.pl tel. 733 322 230 NIP 8971862352</p> </div>

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
PROJEKTOWAŁ	MGR INŻ. PAWEŁ MAJCHRZAK	w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych <b>SLK/9277/PWBE/20</b>	 <b>mgr inż. Paweł Majchrzak</b> nr ewid. <b>SLK/9277/PWBE/20</b> Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń
SPRAWDZIŁ	MGR INŻ. MIŁOSZ JAKUBIAK	w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych <b>SLK/7364/PBE/17</b>	 <b>mgr inż. Miłosz Jakubiak</b> nr ewid. <b>SLK/7364/PBE/17</b> Uprawnienia budowlane do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń

DATA OPRACOWANIA 10 listopada 2025

INWESTOR:	TAURON Dystrybucja S. A. z siedzibą w Krakowie ul. Podgórska 25A, 31-035 Kraków Oddział w Tarnowie ul. Lwowska 72-96b, 33-100 Tarnów.	Stadium: Projekt Wykonawczy
TEMAT:	Przebudowa istniejącej stacji elektroenergetycznej GPZ Biadoliny w ramach projektu: Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej w m. Wola Dębińska.	
Tom E.4:	UKŁAD ROZLICZENIOWY ENERGII	Str. 2 z 12

ADRES INWESTYCJI : **działka nr 3572 obręb ewidencyjny 120201\_2.0001 Bielcza, jednostka ewidencyjna: 120201\_2 Borzęcin, miejscowość Bielcza, gm. Borzęcin, pow. brzeski**

STADIUM : **PROJEKT WYKONAWCZY**

BRANŻA : **Elektryczna**

TOM E4: **Układ rozliczeniowy energii**

TEMAT OPRACOWANIA :

**Przebudowa istniejącej stacji elektroenergetycznej GPZ Biadoliny w ramach projektu:  
Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej w m. Wola Dębińska.**

Oświadczam, że projekt niniejszy został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (art. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r.- Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2024 r., poz. 725), a także zgodnie z umową i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

*listopad 2025r.*

**mgr inż. Paweł Majchrzak**  
nr ewid. SLK/9277/PWBE/20  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych bez ograniczeń

**MGR INŻ. PAWEŁ MAJCHRZAK**

.....  
*Projektant:*

**mgr inż. Miłosz Jakubiak**  
nr ewid. SLK/7364/PBE/17  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
instalacji i urządzeń elektrycznych  
i elektroenergetycznych bez ograniczeń

**MGR INŻ. MIŁOSZ JAKUBIAK**

.....  
*Sprawdzający:*

INWESTOR:	TAURON Dystrybucja S. A. z siedzibą w Krakowie ul. Podgórska 25A, 31-035 Kraków Oddział w Tarnowie ul. Lwowska 72-96b, 33-100 Tarnów.	Stadium: Projekt Wykonawczy
TEMAT:	Przebudowa istniejącej stacji elektroenergetycznej GPZ Biadoliny w ramach projektu: Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej w m. Wola Dębińska.	
Tom E.4:	UKŁAD ROZLICZENIOWY ENERGII	Str. 3 z 12

## Spis treści

Spis treści .....	3
I. SPIS TOMÓW .....	4
II. OPIS OGÓLNY.....	5
1. Podstawa opracowania. ....	5
2. Cel i zakres opracowania. ....	5
III. OPIS TECHNICZNY- UKŁAD ROZLICZENIOWY ENERGII .....	6
1. Opis techniczny układu.....	6
2. Transmisja danych z liczników.....	6
3. Ochrona przeciwporażeniowa.....	7
4. Wytyczne realizacyjne.....	7
IV. OBLICZENIA TECHNICZNE.....	8
1. Warunki poprawnego doboru przekładników.....	8
2. Dobór przekładni przekładników prądowych.....	9
3. Sprawdzenie poprawności doboru mocy rdzeni przekładników .....	10
V. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....	12

INWESTOR:	TAURON Dystrybucja S. A. z siedzibą w Krakowie ul. Podgórska 25A, 31-035 Kraków Oddział w Tarnowie ul. Lwowska 72-96b, 33-100 Tarnów.	Stadium: Projekt Wykonawczy
TEMAT:	Przebudowa istniejącej stacji elektroenergetycznej GPZ Biadoliny w ramach projektu: Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej w m. Wola Dębińska.	
Tom E.4:	UKŁAD ROZLICZENIOWY ENERGII	Str. 4 z 12

## I. SPIS TOMÓW

<b>Temat opracowania:</b> <b>Rozbudowa istniejącej stacji elektroenergetycznej GPZ Biadoliny w ramach projektu:</b> <b>Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej w m. Wola Dębińska.</b>	
<b>Projekty wykonawcze</b>	
<b>TOM B1</b>	<b>Ogólne informacje o inwestycji, Wytyczne realizacji inwestycji</b>
<b>TOM B2</b>	<b>Konstrukcje wsporcze pod aparaturę WN</b>
<b>TOM E1</b>	<b>Rozdzielnica 110kV – obwody pierwotne</b>
<b>TOM E2</b>	<b>Rozdzielnica 110kV - obwody wtórne</b>
<b>TOM E3</b>	<b>Telemechanika</b>
<b>TOM E4</b>	<b>Układ rozliczeniowy energii</b>

INWESTOR:	TAURON Dystrybucja S. A. z siedzibą w Krakowie ul. Podgórska 25A, 31-035 Kraków Oddział w Tarnowie ul. Lwowska 72-96b, 33-100 Tarnów.	Stadium: Projekt Wykonawczy
TEMAT:	Przebudowa istniejącej stacji elektroenergetycznej GPZ Biadoliny w ramach projektu: Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej w m. Wola Dębińska.	
Tom E.4:	UKŁAD ROZLICZENIOWY ENERGII	Str. 5 z 12

## II. OPIS OGÓLNY.

### 1. Podstawa opracowania.

- Umowa z Inwestorem,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Wytyczne projektowe: Przyłączenie do sieci TAURON Dystrybucja S.A. obiektu Instalacji odnawialnego źródła energii – elektrowni fotowoltaicznej z magazynem energii elektrycznej w m. Wola Dębińska – marzec 2024
- Karty katalogowe aparatury WN
- Obowiązujące przepisy i normy PN-E, PN-IEC i N\_SEP.

### 2. Cel i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy układu rozliczeniowego energii elektrycznej pola nr 10 istniejącej stacji elektroenergetycznej GPZ Biadoliny w ramach projektu: przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej w m. Wola Dębińska.

Zakres opracowania:

- **Układ rozliczeniowy energii elektrycznej pola nr 10**

INWESTOR:	TAURON Dystrybucja S. A. z siedzibą w Krakowie ul. Podgórska 25A, 31-035 Kraków Oddział w Tarnowie ul. Lwowska 72-96b, 33-100 Tarnów.	Stadium: Projekt Wykonawczy
TEMAT:	Przebudowa istniejącej stacji elektroenergetycznej GPZ Biadoliny w ramach projektu: Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej w m. Wola Dębińska.	
Tom E.4:	UKŁAD ROZLICZENIOWY ENERGII	Str. 6 z 12

### III. OPIS TECHNICZNY- UKŁAD ROZLICZENIOWY ENERGII

#### 1. Opis techniczny układu

Rozdzielnia 110kV – linia PV Wola Dębińska (układ rozliczeniowy)

Do układu pomiarowe został przewidziany pośredni układ pomiarowy oparty o liczniki ZMQ202. Do liczników energii elektrycznej doprowadzone zostaną sygnały pomiarowe z przekładników kombinowanych prądowo-napięciowych zabudowanych w polu nr 10 rozdzielni 110kV GPZ Biadoliny.

Dane przekładników prądowych:

$$I_{1n}/I_{2n} = 150 - 300 - 600/5/5/5/5/5/5 A/A;$$

**I rdzeń: Sn 30VA; kl.0,2s FS5 – pomiar podstawowy**

**II rdzeń: Sn 30VA; kl.0,2s FS5 – pomiar rezerwowy**

Dane przekładników napięciowych:

$$U_{1n}/U_{2n} = \frac{110}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{\sqrt{3}} / \frac{0,1}{3} kV/kV,$$

**I uzwojenie: Sn 0-10VA; kl.0,2 – pomiar podstawowy**

**II uzwojenie: Sn 0-10VA; kl.0,2 – pomiar rezerwowy**

Do pomiaru energii przewidziano liczniki typu ZMQ202, które zostaną zasilone napięciem gwarantowanym 230VAC. Liczniki zostaną wyposażone w moduł komunikacyjny typu CU-B4+. Dla potrzeb realizacji układów pomiarowych przewiduje się zabudowę listew kontrolno-pomiarowych typu Wago 847-566 w szafie licznikowej FQ6 usytuowanej w pomieszczeniu nastawni na stacji GPZ Biadoliny oraz listew typu Wago 847-566 w szafce kablowej FS10. Do wykonania połączeń pomiędzy członami prądowymi przekładników a listwami pomiarowymi w szafce kablowej przewiduje się ułożenie kabli typu YKYFtly 3x4, natomiast do wykonania połączeń pomiędzy listwami pomiarowymi w szafce kablowej a listwami pomiarowymi w szafie licznikowej przewiduje się ułożenie kabli typu YKSYFtly 7x4mm<sup>2</sup>. Połączenia członów napięciowych z listwami pomiarowymi w szafce kablowej wykonane zostaną kablami typu YKYFtly 3x1,5mm<sup>2</sup>. Pomiedzy szafką kablową a szafą licznikową należy ułożyć kable YKSYFtly 5x1,5mm<sup>2</sup> dla obwodów napięciowych. Połączenia pomiędzy listwami kontrolno-pomiarowymi zabudowanymi w szafie licznikowej a licznikami energii elektrycznej należy wykonać przewodami kategorii 5 lub 6 o przekroju 2,5mm<sup>2</sup> – obwody prądowe, natomiast obwody napięciowe przewodami kategorii 5 lub 6 o przekroju 1,5mm<sup>2</sup>.

#### 2. Transmisja danych z liczników

Układy pomiarowe zostały wyposażone w dwie niezależne drogi zdalnej transmisji danych do siedziby Tauron Dystrybucja S.A.

- droga podstawowa poprzez wyjścia RS232 modułów komunikacyjnych B4+ liczników ZMQ202 podłączone do istniejącego NPortu 6650 zabudowanego w szafie licznikowej FQ1;
- droga rezerwowa poprzez wyjścia modułów komunikacyjnych typu CU-B4+ liczników ZMQ202 które są podpięte do dodatkowego modułu komunikacyjnego typu CU-P42 produkcji Landis zabudowanego w szafie licznikowej FQ6.

Przewidziano także transmisję danych pomiarowych z liczników do Inwestora PV za pomocą modułu komunikacyjnego CU-L52.

INWESTOR:	TAURON Dystrybucja S. A. z siedzibą w Krakowie ul. Podgórska 25A, 31-035 Kraków Oddział w Tarnowie ul. Lwowska 72-96b, 33-100 Tarnów.	Stadium: Projekt Wykonawczy
TEMAT:	Przebudowa istniejącej stacji elektroenergetycznej GPZ Biadoliny w ramach projektu: Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej w m. Wola Dębińska.	
Tom E.4:	UKŁAD ROZLICZENIOWY ENERGII	Str. 7 z 12

### 3. Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim urządzeń elektrycznych (ochrona podstawowa) będzie zrealizowana przez zastosowanie odpowiedniej izolacji roboczej, obudów, osłon lub umieszczanie ich poza zasięgiem dotyku. Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zostanie zrealizowana, zarówno w obwodach wtórnych przekładników napięciowych 100VAC jak i w sieci napięcia przemiennego 230VAC, poprzez szybkie wyłączenie dzięki wyłącznikom instalacyjnym. Ochrona w obwodach napięcia stałego 220VDC również będzie realizowana poprzez rozłączniki bezpiecznikowe.

Dostępne części przewodzące obudów i osłon połączyć z siecią uziemień przewodem ochronnym zgodnie z PN-HD 60364. Po zakończeniu prac montażowych sprawdzić zachowanie dopuszczalnych napięć rażeniowych.

### 4. Wytyczne realizacyjne

Prace montażowe będą wykonywane w pobliżu czynnych urządzeń energetycznych, wobec tego należy zachować szczególne środki ostrożności. Prace muszą wykonać osoby o odpowiednich kwalifikacjach zgodnie z obowiązującymi przepisami i procedurami. Wykonawcę realizującego roboty wg. niniejszego opracowania obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu również do wszystkich szczegółów, które nie zostały omówione w projekcie.

Wszystkie materiały użyte do realizacji przedmiotowej instalacji powinny być dopuszczone do powszechnego stosowania w budownictwie stosownymi certyfikatami zgodności i posiadać znaki bezpieczeństwa.

Ze względu na konieczność prowadzenia prac w pobliżu czynnych urządzeń rozdzielczych wysokiego i niskiego napięcia należy zachować szczególną ostrożność przy realizacji prac. Zaleca się prowadzenie prac pod nadzorem służb BHP.

INWESTOR:	TAURON Dystrybucja S. A. z siedzibą w Krakowie ul. Podgórska 25A, 31-035 Kraków Oddział w Tarnowie ul. Lwowska 72-96b, 33-100 Tarnów.	Stadium: Projekt Wykonawczy
TEMAT:	Przebudowa istniejącej stacji elektroenergetycznej GPZ Biadoliny w ramach projektu: Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej w m. Wola Dębińska.	
Tom E.4:	UKŁAD ROZLICZENIOWY ENERGII	Str. 8 z 12

## IV. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 1. Warunki poprawnego doboru przekładników

Obwody prądowe:

$$0,25S_n < S_{obc} < S_n$$

gdzie:

$S_n$  - moc znamionowa rdzenia przekładnika prądowego

$S_{obc}$  - obciążenie rzeczywiste rdzenia

$$0,1I_n < I_{obc} < 1,2I_n$$

gdzie:

$I_n$  - znamionowy prąd strony pierwotnej

$I_{obc}$  - rzeczywisty prąd roboczy strony pierwotnej

Obwody napięciowe:

$$0,25S_n < S_{obc} < S_n$$

gdzie:

$S_n$  - moc znamionowa uzwojenia przekładnika napięciowego

$S_{obc}$  - obciążenie rzeczywiste uzwojenia

### Zależności z których korzystano przy obliczeniach

Obwody prądowe:

$$R_k = \frac{2 \cdot l}{\gamma \cdot s}$$

gdzie:

$R_k$  – rezystancja kabla,

$l$  – długość kabla,

$\gamma$  – przewodność materiału,

$s$  – przekrój przewodu.

$$S_p = I_{2n}^2 \cdot R_p$$

gdzie:  $S_p$  – straty mocy na stykach,

$I_{2n}$  – znamionowy prąd strony wtórnej przekładnika,

$R_p$  – rezystancja styków.

$$S_k = I_{2n}^2 \cdot R_k$$

gdzie:

$S_k$  – straty mocy na kablu

$I_{2n}$  – znamionowy prąd strony wtórnej przekładnika,

$R_k$  – rezystancja kabla.

$$S_{obc} = S_{LI} + S_m + S_p + S_k$$

gdzie:

$S_{obc}$  – całkowite obciążenie przekładnika,

$S_{LI}$  – pobór mocy przez licznik,



INWESTOR:	TAURON Dystrybucja S. A. z siedzibą w Krakowie ul. Podgórska 25A, 31-035 Kraków Oddział w Tarnowie ul. Lwowska 72-96b, 33-100 Tarnów.	Stadium: Projekt Wykonawczy
TEMAT:	Przebudowa istniejącej stacji elektroenergetycznej GPZ Biadoliny w ramach projektu: Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej w m. Wola Dębińska.	
Tom E.4:	UKŁAD ROZLICZENIOWY ENERGII	Str. 9 z 12

$S_m$  – pobór mocy przez urządzenia dodatkowe,

Obwody napięciowe:

$$\Delta_{U\%} = 100 \cdot \frac{l \cdot S_{obcMAX}}{\gamma \cdot s \cdot U_{2n}^2} \leq 0,05\% \text{ (dla kl. 0,2)}$$

gdzie:

$\Delta_{U\%}$  – spadek napięcia na kablu,

$l$  – długość kabla,

$s$  – przekrój przewodu,

$\gamma$  – przewodność materiału,

$U_{2n}$  – znamionowe napięcie strony wtórnej przekładnika.

## 2. Dobór przekładni przekładników prądowych

Obliczenia dla przekładnika prądowego warunki prądowe			
$S_{nwmax} =$	50,19965	MVA	
$S_{nwmin} =$	0,6	MVA	
$U_n =$	110	kV	
$I_{obcmax} =$	286,39	A	
$I_{obcmin} =$	3,42	A	
$\cos\varphi =$	0,92	-	
Wartość znamionowa parametru strony pierwotnej przekładnika			
$I_{np} =$	300	A	
Sprawdzenie kryterium poprawnego doboru:			
Warunek 1:	$I_{obc} < 1,2 I_n$		Warunek spełniony
Warunek 2:	$I_{obc} > 0,01 I_n$	dla klasy 0,2s	Warunek spełniony

INWESTOR:	TAURON Dystrybucja S. A. z siedzibą w Krakowie ul. Podgórska 25A, 31-035 Kraków Oddział w Tarnowie ul. Lwowska 72-96b, 33-100 Tarnów.	Stadium: Projekt Wykonawczy
TEMAT:	Przebudowa istniejącej stacji elektroenergetycznej GPZ Biadoliny w ramach projektu: Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej w m. Wola Dębińska.	
Tom E.4:	UKŁAD ROZLICZENIOWY ENERGII	Str. 10 z 12

### 3. Sprawdzenie poprawności doboru mocy rdzeni przekładników

#### Dane przekładnika prądowego RDZEŃ I i II:

$S_n =$	30,00	- znamionowa moc rdzenia pomiarowego
$I_{2n} =$	5,00	- znamionowy prąd strony wtórnej przekładnika

#### Rezystancja styków dla części wewnętrznej:

$R_{p1} =$	0,05
------------	------

#### Dane przewodu od przekładników do szafy FQ6:

$\gamma_1 =$	54,00	- konduktywność materiału
$l_1 =$	85,00	- długość przewodu
$s_1 =$	4,00	- przekrój przewodu

#### Dane przewodu pomiędzy licznikami i listwami:

$\gamma_2 =$	54,00	- konduktywność materiału
$l_2 =$	2,00	- długość przewodu
$s_2 =$	2,50	- przekrój przewodu

#### Rezystancja kabla od przekładników do szafy licznikowej :

$R_{k1} =$	0,79
------------	------

#### Rezystancja kabla od listwy do licznika:

$R_{k2} =$	0,03
------------	------

#### Pobór mocy przez liczniki:

$S_{LI} =$	0,250
------------	-------

#### Straty mocy na rezystancji styków:

$S_p =$	1,25
---------	------

#### Straty mocy na kablach:

$S_k =$	20,42
---------	-------

#### Całkowite obciążenie przekładnika:

$S_{obc} =$	21,92
-------------	-------

#### Sprawdzenie poprawnego doboru przekładnika prądowego:

Warunek 1:	$S_{obc} < S_n$	Warunek spełniony
Warunek 2:	$S_{obc} > 0,25S_n$	Warunek spełniony

Poprawny dobór przekładnika

Przekrój przewodu pomiędzy przekładnikami a szafą licznikową:	4,00 mm <sup>2</sup>
Przekrój przewodu pomiędzy listwą SKA a licznikiem:	2,50 mm <sup>2</sup>

Na podstawie powyższych obliczeń dobrano:

Moc rdzenia pomiarowego:

$S_n - 30VA$

Kable:

- Odcinek przekładnik prądowy – szafka kablowa FS10

$l - 15m$

$s - 4mm^2$

- Odcinek szafka kablowa FS10– szafa licznikowa FQ6

$l - 70m$

$s - 4mm^2$

INWESTOR:	TAURON Dystrybucja S. A. z siedzibą w Krakowie ul. Podgórska 25A, 31-035 Kraków Oddział w Tarnowie ul. Lwowska 72-96b, 33-100 Tarnów.	Stadium: Projekt Wykonawczy
TEMAT:	Przebudowa istniejącej stacji elektroenergetycznej GPZ Biadoliny w ramach projektu: Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej w m. Wola Dębińska.	
Tom E.4:	UKŁAD ROZLICZENIOWY ENERGII	Str. 11 z 12

#### Dane przekładnika napięciowego:

$S_{nmin} =$	0,00	- znamionowa min moc uzwojenia pomiarowego
$S_{nmax} =$	10,00	- znamionowa max moc uzwojenia pomiarowego
$U_{2n} =$	57,74	- znamionowe napięcie strony wtórnej przekładnika

#### Dane przewodu od przekładników do szafy licznikowej:

$\gamma_1 =$	54,00	- konduktywność materiału
$l_1 =$	85,00	- długość przewodu
$s_1 =$	1,50	- przekrój przewodu

#### Dane przewodu od listwy do licznika

$\gamma_2 =$	54,00	- konduktywność materiału
$l_2 =$	2,00	- długość przewodu
$s_2 =$	1,50	- przekrój przewodu

#### Pobór mocy przez rezystor dociążający:

$S_{Rd} =$	0,00
------------	------

#### Maksymalny pobór mocy przez licznik:

$S_{LUMAX} =$	1,30
---------------	------

#### Ilość liczników:

1

#### Minimalny pobór mocy przez licznik:

$S_{LUMIN} =$	0,20
---------------	------

#### Pobór mocy przez moduły komunikacyjne:

$S_{mMAX} =$	0,50
--------------	------

#### Ilość jednostek komunikacyjnych:

1

#### Całkowite, maksymalne obciążenie przekładnika:

$S_{OBCMAX1} =$	1,80
-----------------	------

#### Całkowite, minimalne obciążenie przekładnika:

$S_{OBCMIN1} =$	0,20
-----------------	------

#### Sprawdzenie poprawnego doboru przekładnika napięciowego dla obciążenia maksymalnego:

Warunek 1:  $S_{obcMAX} < S_{nmax}$

Warunek spełniony

Warunek 2:  $S_{obcMAX} > 0,25S_{nmin}$

Warunek spełniony

#### Sprawdzenie poprawnego doboru przekładnika napięciowego dla obciążenia minimalnego:

Warunek 1:  $S_{obcMIN} < S_{nmax}$

Warunek spełniony

Warunek 2:  $S_{obcMIN} > 0,25S_{nmin}$

Warunek spełniony

#### Całkowite, maksymalne obciążenie przekładnika wraz z ewentualnym rezystorem dociążającym:

$S_{OBCMAX} =$	1,80
----------------	------

#### Całkowite, minimalne obciążenie przekładnika wraz z ewentualnym rezystorem dociążającym:

$S_{OBCMIN} =$	0,20
----------------	------

#### Sprawdzenie poprawnego doboru przekładnika napięciowego dla obciążenia maksymalnego:

Warunek 1:  $S_{obcMAX} < S_{nmax}$

Warunek spełniony

Warunek 2:  $S_{obcMAX} > 0,25S_{nmin}$

Warunek spełniony

#### Sprawdzenie poprawnego doboru przekładnika napięciowego dla obciążenia minimalnego:

Warunek 1:  $S_{obcMIN} < S_{nmax}$

Warunek spełniony

Warunek 2:  $S_{obcMIN} > 0,25S_{nmin}$

Warunek spełniony

Poprawny dobór przekładnika i rezystora

#### Obliczeniowy spadek napięcia na przewodzie od przekładników do licznika:

$\Delta U_{\%} =$	0,0566569
-------------------	-----------

Na podstawie powyższych obliczeń dobrano:

Moc rdzenia pomiarowego:

$S_n$  - 0-10VA

Kable:

- Odcinek przekładnik prądowy – szafka kablowa FS10

l – 15m

s – 1,5mm<sup>2</sup>

- Odcinek szafka kablowa FS10– szafa licznikowa FQ6

l – 70m

s – 1,5mm<sup>2</sup>

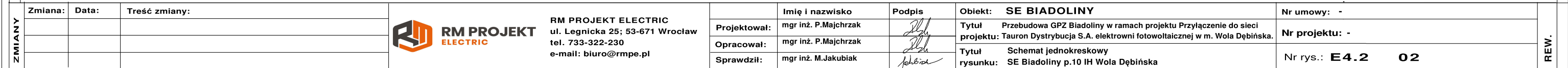
INWESTOR:	TAURON Dystrybucja S. A. z siedzibą w Krakowie ul. Podgórska 25A, 31-035 Kraków Oddział w Tarnowie ul. Lwowska 72-96b, 33-100 Tarnów.	Stadium: Projekt Wykonawczy
TEMAT:	Przebudowa istniejącej stacji elektroenergetycznej GPZ Biadoliny w ramach projektu: Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej w m. Wola Dębińska.	
Tom E.4:	UKŁAD ROZLICZENIOWY ENERGII	Str. 12 z 12

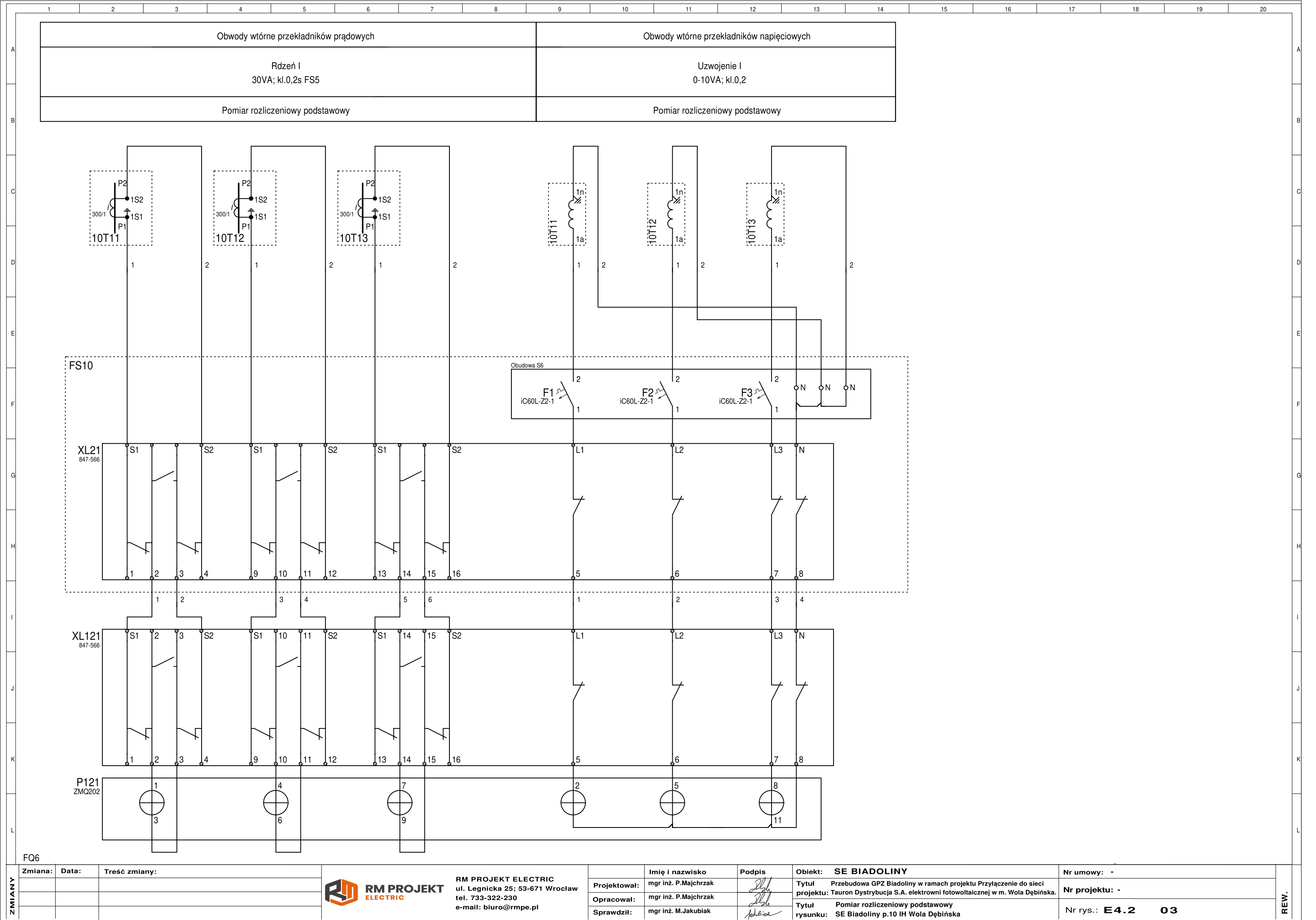
## V. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp.	Oznaczenie	Rodzaj aparatu	Typ	Producent	Ilość
<b>Szafa FQ6</b>					
1.	FQ6	Szafa licznikowa <b>jednostronna</b> o wymiarach 800x800x2000mm - ściany boczne do szafy; - drzwi przednie przeszklone; - rama wychylna wraz z zestawem montażowym; - cokół 100m; - szyna wsporcza dla kabli; - płyta do wprowadzenia kabli; - szyna uziemiająca; - oświetlenie szafy;		Servitech Engineering Sp. z o.o.	1
2.	P121, P122	Licznik energii elektrycznej (3x58/100V; 5A) - zasilanie dodatkowe – 230VAC - wejście do synchronizacji czasu – 230VAC + moduł komunikacji CU-B4+	ZMQ202C. 8r4f6 +CU-B4+	Landis+Gyr	2
3.	XL121, XL122	Listwa kontrolno-pomiarowa z osłoną do plombowania	847-566	WAGO	2
4.	D1, D2	Modem GPRS z interfejsem RS485 Wypożyczenie dodatkowe: - adapter	CU-L52 +ADP2	Landis+Gyr	2
5.	US1	Zegar synchronizacji czasu - zasilanie dodatkowe 230VAC	US-162/GPS	Time Net	1
6.	F1	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy - jednobiegunowy;	iC60H-B6-1	Schneider Electric	1
7.	F21	Wyłącznik instalacyjny różnicowo nadprądowy	EFI-P2 A 16/0.03	ETI	1
8.	GN1	Gniazdo 1-fazowe do montażu na szynie TS-35 16A, 230V		Polam	1
9.	X0	Listwa zaciskowa 6 zacisków do przewodów do 6mm2 kompletna	282-101	WAGO	1
10.	XL	Listwa zaciskowa 6 zacisków do przewodów do 6mm2 kompletna	282-101	WAGO	1
<b>Doposażenie szafki kablowej 110FS</b>					
11.	XL21, XL22	Listwa kontrolno-pomiarowa z osłoną do plombowania	847-566	WAGO	2
12.	F1-F6	Wyłącznik instalacyjny nadprądowy - jednobiegunowy;	iC60L-Z2-1	Schneider Electric	6
13.		Obudowa do plombowania	S6	Legrand	2
14.		Listwa zaciskowa 3 zaciski do przewodów do 6mm2 kompletna	282-101	WAGO	2

1234567891011121314151617181920																																																											
A																					A																																						
B																					B																																						
C																					C																																						
D																					D																																						
E																					E																																						
F																					F																																						
G																					G																																						
H																					H																																						
I																					I																																						
J																					J																																						
K																					K																																						
L																					L																																						
<table><tr><td>Zmiana:</td><td>Data:</td><td>Treść zmiany:</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				Zmiana:	Data:	Treść zmiany:										<div><div><div></div></div><div>RM PROJEKT ELECTRIC</div></div>				<div><div>RM PROJEKT ELECTRIC</div><div>ul. Legnicka 25; 53-671 Wrocław</div><div>tel. 733-322-230</div><div>e-mail: biuro@rmpe.pl</div></div>				<table><tr><td></td><td>Imię i nazwisko</td><td>Podpis</td></tr><tr><td>Projektował:</td><td>mgr inż. P.Majchrzak</td><td></td></tr><tr><td>Opracował:</td><td>mgr inż. P.Majchrzak</td><td></td></tr><tr><td>Sprawdził:</td><td>mgr inż. M.Jakubiak</td><td></td></tr></table>			Imię i nazwisko	Podpis	Projektował:	mgr inż. P.Majchrzak		Opracował:	mgr inż. P.Majchrzak		Sprawdził:	mgr inż. M.Jakubiak		<table><tr><td>Obiekt:</td><td colspan="2">SE BIADOLINY</td></tr><tr><td>Tytuł projektu:</td><td colspan="2">Przebudowa GPZ Biadoliny w ramach projektu Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej w m. Wola Dębińska.</td></tr><tr><td>Tytuł rysunku:</td><td colspan="2">Zestawienie kabli</td></tr></table>				Obiekt:	SE BIADOLINY		Tytuł projektu:	Przebudowa GPZ Biadoliny w ramach projektu Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej w m. Wola Dębińska.		Tytuł rysunku:	Zestawienie kabli		<table><tr><td>Nr umowy:</td><td>-</td></tr><tr><td>Nr projektu:</td><td>-</td></tr><tr><td>Nr rys.:</td><td>E4.1 01</td></tr></table>		Nr umowy:	-	Nr projektu:	-	Nr rys.:	E4.1 01	REW.
Zmiana:	Data:	Treść zmiany:																																																									
	Imię i nazwisko	Podpis																																																									
Projektował:	mgr inż. P.Majchrzak																																																										
Opracował:	mgr inż. P.Majchrzak																																																										
Sprawdził:	mgr inż. M.Jakubiak																																																										
Obiekt:	SE BIADOLINY																																																										
Tytuł projektu:	Przebudowa GPZ Biadoliny w ramach projektu Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej w m. Wola Dębińska.																																																										
Tytuł rysunku:	Zestawienie kabli																																																										
Nr umowy:	-																																																										
Nr projektu:	-																																																										
Nr rys.:	E4.1 01																																																										







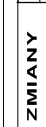




<b>Podpis</b>	
	<i>[Signature]</i>
	<i>[Signature]</i>
	<i>[Signature]</i>

Nr umowy: -
Nr projektu: -
Nr rys.: <b>E4.2      04</b>

REW.



12

13

14

15

16

17

18

19

20

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

Obwody centralnej sygnalizacji

Zasilanie obwodu

Zanik napięcia pomiarowego

Pomiar podstawowy

Pomiar rezerwowy

XL 13

53

54

P121

ZMQ202

XL 12

XS

XL 14

XS

XL 15

XS

FCS

RM PROJEKT ELECTRIC

ul. Legnicka 25; 53-671 Wrocław

tel. 733-322-230

e-mail: biuro@rmpe.pl

Projektował:

Opracował:

Sprawdził:

mgr inż. P.Majchrzak

mgr inż. P.Majchrzak

mgr inż. M.Jakubiak

Imię i nazwisko

Podpis

Obiekt: SE BIADOLINY

Tytuł

Tytuł rysunku:

Nr umowy: -

Nr projektu: -

Nr rys.: E4.2 06

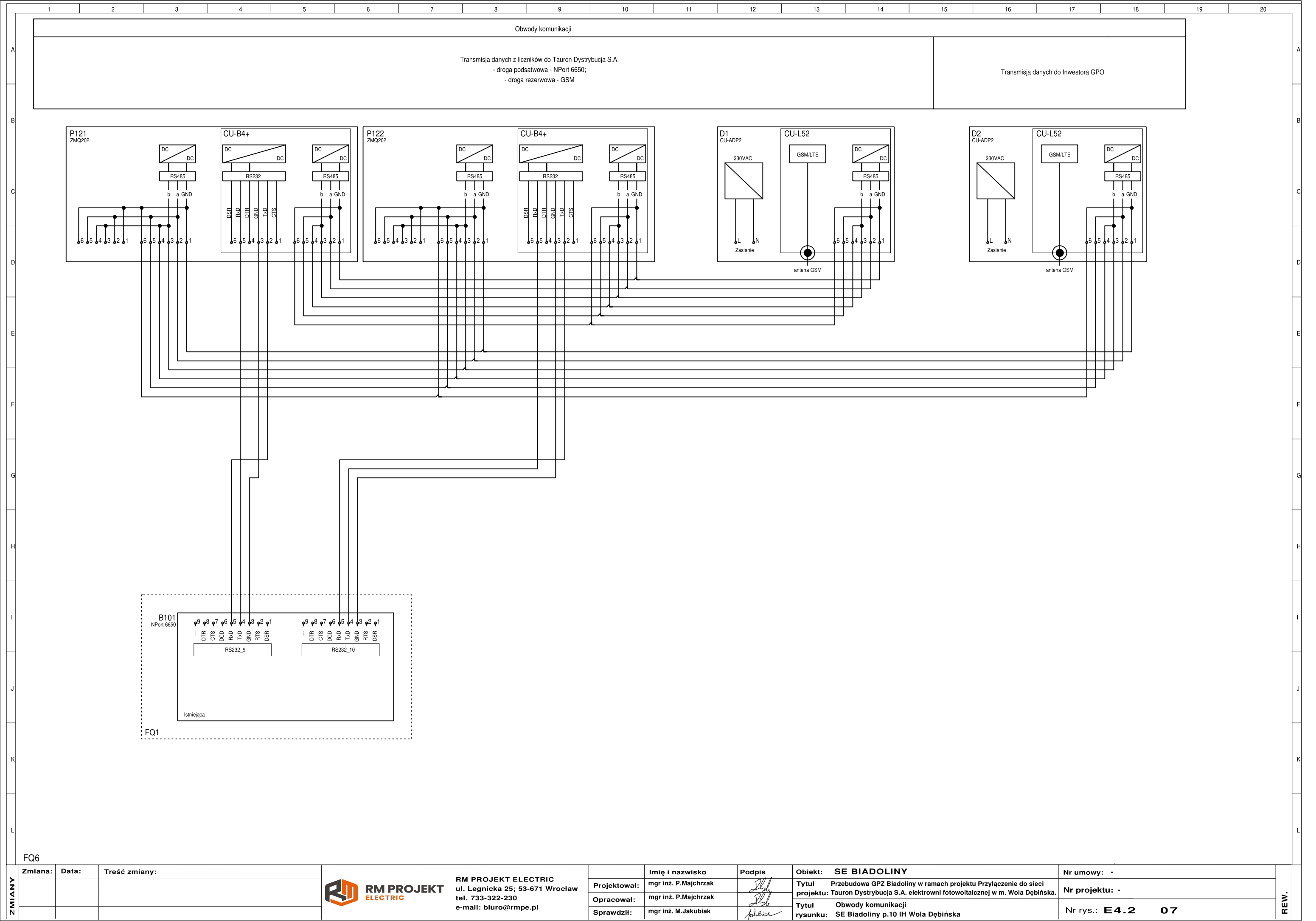
ZMIANY

FQ6

Zmiana:

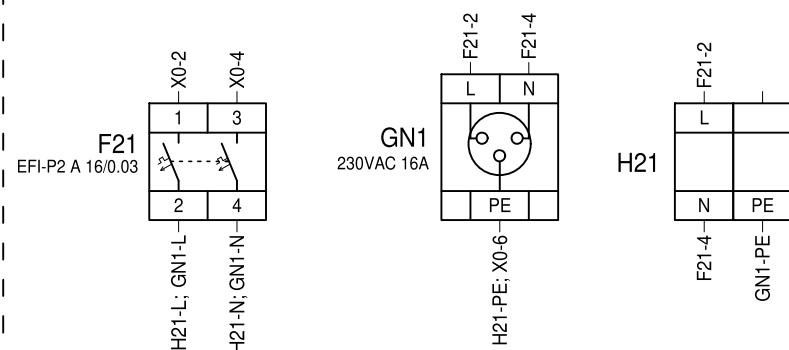
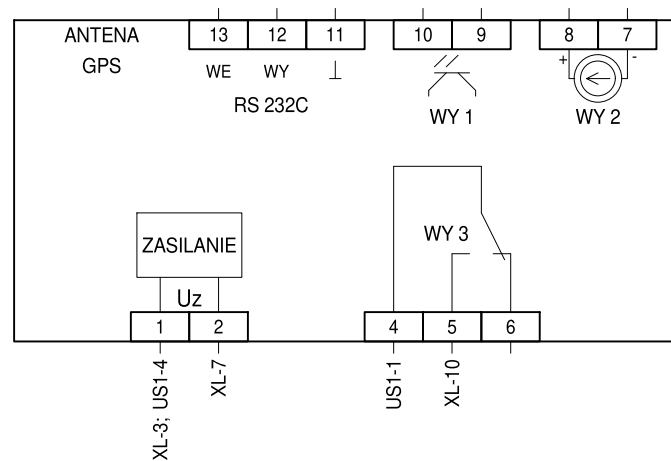
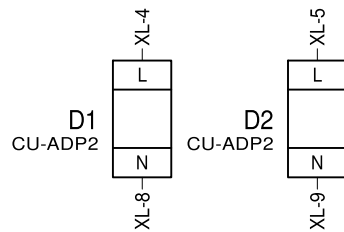
Data:

Treść zmiany:












ZMIANY

<b>Zmiana:</b>	<b>Data:</b>	<b>Treść zmiany:</b>



**RM PROJEKT ELECTRIC**  
ul. Legnicka 25; 53-671 Wrocław  
tel. 733-322-230  
e-mail: [biuro@rmpe.pl](mailto:biuro@rmpe.pl)

	Imię i nazwisko	Podpis
Projektował:	mgr inż. P.Majchrzak	
Opracował:	mgr inż. P.Majchrzak	
Sprawdził:	mgr inż. M.Jakubiak	

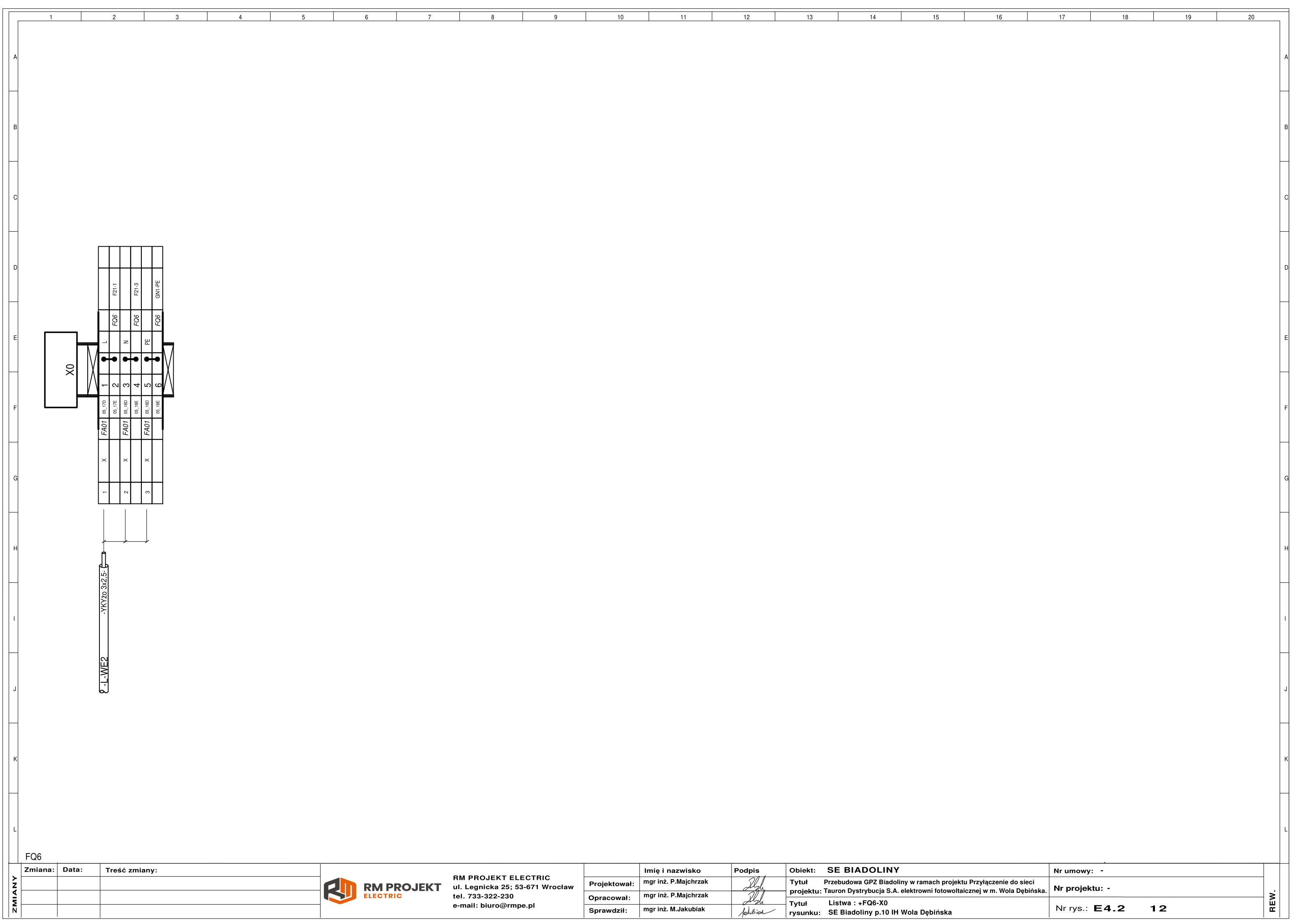
<b>Objekt:</b>	<b>SE BIADOLINY</b>
<b>Tytuł projektu:</b>	Przebudowa GPZ Biadolin w ramach projektu Przyłączenie do sieci Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej w m. Wola Dębińska.
<b>Tytuł rysunku:</b>	Schematy montażowe aparatury w szafie FQ6 - cz.3 SE Biadolin p.10 IH Wola Debińska





Nr umowy: -
Nr projektu: -
Nr rys.: <b>E4.2      10</b>

REW.

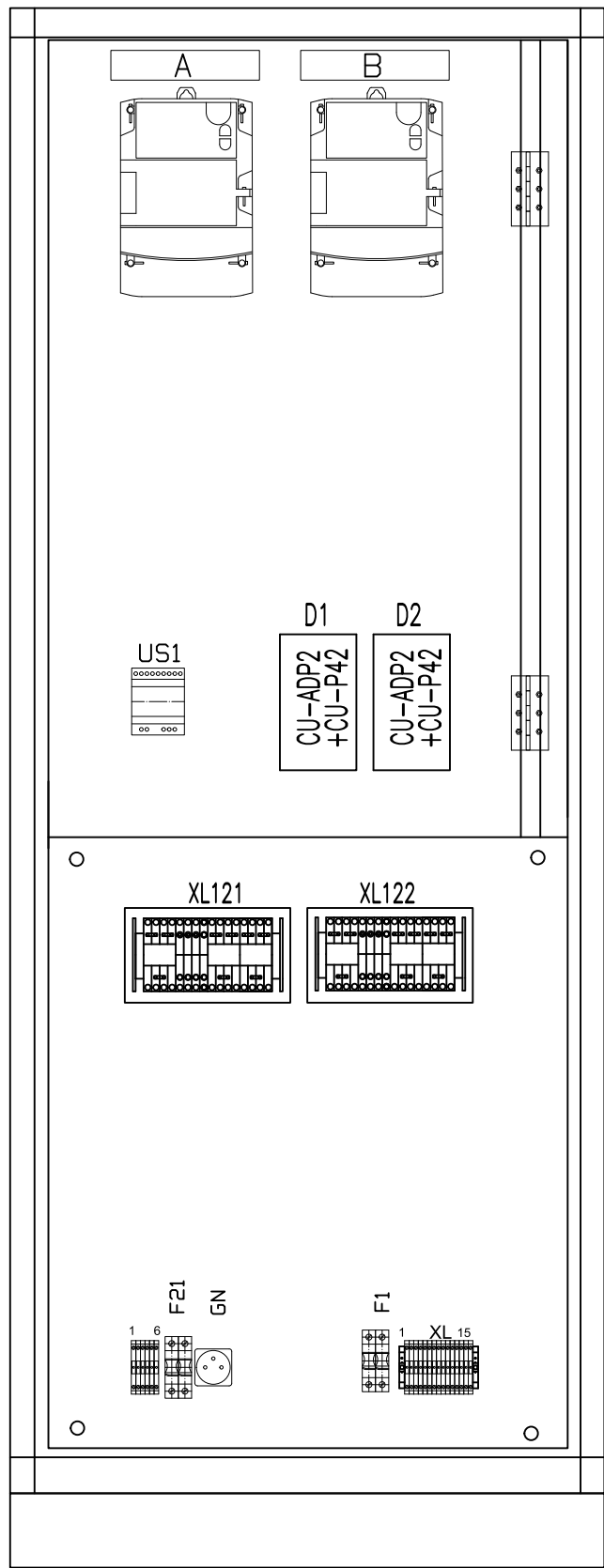






ZMIANY	Zmiana:	Data:	Treść zmiany:	 <b>RM PROJEKT ELECTRIC</b> ul. Legnicka 25; 53-671 Wrocław tel. 733-322-230 e-mail: biuro@rmpe.pl		Imię i nazwisko	Podpis	Obiekt: <b>SE BIADOLINY</b> Tytuł: Przebudowa GPZ Białdolino w ramach projektu Przyłączenie do sieci projektu: Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej w m. Wola Dębńska.	Nr umowy: -	REW.
					Projektował:	mgr inż. P.Majchrzak			Nr projektu: -	
					Opracował:	mgr inż. P.Majchrzak				
					Sprawdził:	mgr inż. M.Jakubiak		Tytuł rysunku: Listwa : +FQ6-X0 SE Białdolino p.10 IH Wola Dębńska	Nr rys.: <b>E4.2 12</b>	

SZAFA POMIAROWA FQ6



TREŚĆ TABLICZEK OPISOWYCH :

P121	Pomiar podstawowy
P122	Pomiar rezerwowy

Konstrukcja szafy licznikowe:

- Szafę licznikową należy wyposażyć w tablicę licznikową wykonaną jako dwudzielną;
- Obwody napięciowe, prądowe oraz pomocnicze pod listwami zaciskowymi liczników energii elektrycznej, zaciskami listew kontrolno-pomiarowych, zaciskami listew pomocniczych oraz zaciskami pozostałej aparatury należy wyprowadzić z osobnych otworów tablicy licznikowej dla każdej z żył;
- Wszystkie urządzenia oraz listwy zabudowane w szafie licznikowej należy osłonić oraz przystosować do oplombowania;
- Górną uchyloną, oraz dolną stałą część tablicy licznikowej należy zabudować w jednej płaszczyźnie;
- Konstrukcja tablicy licznikowej powinna umożliwić dostęp do obwodów pomiarowych znajdujących się za płytami nośnymi tablicy licznikowej;
- Połączenia wtórnych obwodów prądowych oraz napięciowych pomiędzy listwami - kontrolno pomia-rowymi zabudowanymi na tablicach licznikowych a zaciskami liczników należy wykonać przewodami DY 1,5 mm<sup>2</sup> 750V obwody napięciowe oraz DY 2,5mm<sup>2</sup> 750V obwody prądowe;
- Płyty nośne tablicy licznikowej należy wykonać z materiału izolacyjnego posiadającego atest na niepalność.

ZMIANY

Zmiana:	Data:	Treść zmiany:



	Imię i nazwisko	Podpis	Obiekt: SE BIADOLINY	Nr umowy: -
Projektował:	mgr inż. P.Majchrzak	<i>[Signature]</i>	Tytuł: Przebudowa GPZ Biadolin w ramach projektu Przyłączenie do sieci projektu: Tauron Dystrybucja S.A. elektrowni fotowoltaicznej w m. Wola Dębińska.	Nr projektu: -
Opracował:	mgr inż. P.Majchrzak	<i>[Signature]</i>	Tytuł: ELEWACJA SZAFY LICZNIKOWEJ	Nr rys.: E5.3 01
Sprawdził:	mgr inż. M.Jakubiak	<i>[Signature]</i>	rysunku: FQ6	

REW.