

Inwestor:

Zakład Energetyki Ciepłej w Wołominie sp. z o.o.

ul. Szosa Jadowska 69

05-200 Wołomin

TOM: Pomiar energii

Temat:

Projekt układu pomiarowo-rozliczeniowego energii elektrycznej w stacji PZO nr 12A1025 Zakładu Energetyki Ciepłej w Wołominie sp. z o.o.

Studium: Projekt Wykonawczy

Adres:

ul. Szosa Jadowska 49

05-200 Wołomin

Branża: Elektryczna

Projektant:

dr inż. Wojciech Dzienis upr. nr PDL/0144/POOE/12

dr inż. WOJCIECH DZIENIS  
Uprawnienia Budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr PDL/0144/POOE/12

Data opracowania:

30 czerwca 2022 r.

Egz. Nr 1



## SPIS TREŚCI

1.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA .....	4
2.	OPIS TECHNICZNY .....	5
2.1.	Podstawa opracowania projektu .....	5
2.2.	Zakres projektu .....	5
2.3.	Stan istniejący .....	6
2.4.	Stan projektowany .....	6
2.5.	Uwagi końcowe .....	10
3.	OBLICZENIA TECHNICZNE .....	11
3.1.	Przekładniki prądowe .....	12
3.1.1.	Sprawdzenie znamionowego prądu pierwotnego przekładnika prądowego .....	12
3.1.2.	Parametry zwarciove na szynach SN sekcji I i II stacji RPZ Wołomin Słoneczna 12	
3.1.3.	Sprawdzenie prądu termicznego przekładnika prądowego .....	13
3.1.4.	Rdzeń I pomiarowy – pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej na zasilaniu podstawowym (Sekcja I – zasilanie z pola nr 15 RPZ Wołomin II) .....	13
3.1.5.	Rdzeń I pomiarowy – pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej na zasilaniu rezerwowym (Sekcja II – zasilanie z pola nr 18 RPZ Wołomin II) .....	14
3.2.	Przekładniki napięciowe pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej na zasilaniu rezerwowym (Sekcja I – zasilanie z pola nr 15 RPZ Wołomin II) .....	15
3.2.1.	Uzwojenie I pomiarowe – pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej .....	15
3.3.	Przekładniki napięciowe pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej na zasilaniu rezerwowym (Sekcja II – zasilanie z pola nr 18 RPZ Wołomin II) .....	17
3.3.1.	Uzwojenie I pomiarowe – pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej .....	17
3.4.	Straty mocy czynnej na liniach zasilających zasilania podstawowego i rezerwowego 19	
3.5.	Straty mocy biernej na liniach zasilających zasilania podstawowego i rezerwowego 19	
	.....	19
4.	ZESTAWIENIE WAŻNIEJSZYCH MATERIAŁÓW .....	19
5.	SPIS RYSUNKÓW .....	21
6.	SPIS ZAŁĄCZNIKÓW .....	21

### Spis rysunków:

- Rys. 1 Schemat ideowy rozdzielnicy SN w stacji PZO nr 12A1025 – stan istniejący  
Rys. 2 Schemat ideowy rozdzielnicy SN w stacji PZO nr 12A1025 – stan projektowany



**PROJECT WOJCIECH DZIENIS**  
**ul. Ciołkowskiego 21**  
**15-264 Białystok**

- Rys. 3 Schemat montażowy obwodów napięciowych i prądowych układu pomiarowo-rozliczeniowego
- Rys. 4 Schemat montażowy układu pomiarowo-rozliczeniowego – obwody zasilania AC 230V, synchronizacji, komunikacji
- Rys. 5 Elewacja tablicy układu pomiarowo-rozliczeniowego
- Rys. 6 Stacja PZO nr 12A1025 – lokalizacja tablicy pomiarowej – kondygnacja 0
- Rys. 7 Stacja PZO nr 12A1025 – lokalizacja rozdzielnic SN – kondygnacja +1
- Rys. 8. Widok elewacji celki 5a pola liniowego – modyfikacja konstrukcji wsporczej pod przekładniki
- Rys. 9. Widok elewacji celki 5a pola liniowego – montaż przekładników prądowych
- Rys. 10. Widok elewacji celki 8a pola liniowego – modyfikacja konstrukcji wsporczej pod przekładniki
- Rys. 11. Widok elewacji celki 8a pola liniowego – montaż przekładników prądowych





1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Białystok, dnia 30 czerwca 2022 r.

Oświadczenie

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo Budowlane

(Dz. U. 2016 poz. 290 tekst jednolity)

Oświadczam, że niniejszy Projekt Wykonawczy:

układu pomiarowo-rozliczeniowego energii elektrycznej w stacji PZO nr 12A1025 Zakładu  
Energetyki Ciepłej w Wołominie sp. z o.o.

mieszczącej się w miejscowości Wołomin, ul. Szosa Jadowska 49, 05-200 Wołomin jest  
zgodny z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest komplety z  
punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

dr inż. Wojciech Dzienis upr. nr PDL/0144/POOE/12

dr inż. WOJCIECH DZIENIS  
Uprawnienia Budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr PDL/0144/POOE/12

*an*



## 2. OPIS TECHNICZNY

### 2.1. Podstawa opracowania projektu

- 1) zlecenie Inwestora;
- 2) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. 2007, Nr 93, poz. 623, z późn. zm.);
- 3) Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. obowiązująca od dnia 17 lutego 2022 r.;
- 4) Wytyczne do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. Tom 7 – układy pomiarowe energii elektrycznej;
- 5) Pismo znak L.dz./DU/DS./26514/561/2021 z dnia 21 grudnia 2021 r.

### 2.2. Zakres projektu

Niniejsze opracowanie stanowi projekt wykonawczy w zakresie dostosowania układu pomiarowo-rozliczeniowy energii elektrycznej w istniejącej stacji PZO nr 12A1025 Zakładu Energetyki Ciepłej w Wołominie sp. z o.o. do aktualnej Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. obowiązującej od dnia 17 lutego 2022 r. Projekt przewiduje demontaż istniejących urządzeń:

- 1) przekładników prądowych IMZ 24 50/5 A/A, S = 15 V·A, kl. 0,2. FS10,  $I_{th} = 5$  kA (1 s),  $I_{dyn} = 12,5$  kA w polu nr 4/5 (Seksja I – zasilanie z pola nr 15 RPZ Wołomin II) – 3 szt.;
- 2) przekładników prądowych IMZ 24 50/5 A/A, S = 15 V·A, kl. 0,2. FS10,  $I_{th} = 5$  kA (1 s),  $I_{dyn} = 12,5$  kA w polu nr 8/9 (Seksja II – zasilanie z pola nr 18 RPZ Wołomin II) – 3 szt.;
- 3) liczników energii elektrycznej kontrolnych typu LZQM kl. (P-0,5/Q-1), 3 × 58/100 V AC, 5(1) A na zasilaniu podstawowym i rezerwowym – 2 szt.;
- 4) uniwersalnego konwertera interfejsów UKI CLO/RS485 – 1 szt.;
- 5) translatora impulsów TI-1 – 6 szt.;
- 6) urządzenia taryfowego do liczników energii elektrycznej prądu przemiennego DATAPAF 3.3 – 1 szt.;
- 7) komutatora zasilania KZ-2 – 1 szt.;
- 8) listwy kontrolno-pomiarowej Ska-P1 – 2 szt.

Projekt przewiduje natomiast pozostawienie istniejących urządzeń:

- 1) przekładników napięciowych TJC 6 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/ $\sqrt{3}$ /100/3; a-n: 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/ $\sqrt{3}$ , kl. 0,5, S = 100 V·A; da-dn: 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/3, kl. 3P, S = 25 V·A;  $S_g = 600$  V·A w polu pomiarowym nr 4 (Seksja I – zasilanie z pola nr 15 RPZ Wołomin II);
- 2) przekładników napięciowych VSK I 20 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/ $\sqrt{3}$ /100/3; a-n: 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/ $\sqrt{3}$ , kl. 0,5, S = 100 V·A,  $I_{th} = 8$  A; da-dn: 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/3, kl. 3P, S = 25 V·A,  $I_{th} = 6$  A; w polu pomiarowym nr 9 (Seksja II – zasilanie z pola nr 18 RPZ Wołomin II);
- 3) liczników energii elektrycznej typu ZMD 405CT44.0459.S3.B32 kl. C (P-0,5/Q-1), 3 × 58/100 V AC, 0,05 - 5(10) A na zasilaniu podstawowym i rezerwowym (liczniki należy poddać legalizacji) – 2 szt.;
- 4) modemu komunikacyjnego GTM-s – 1 szt.



### 2.3. Stan istniejący

Obiekt jest przyłączony na napięciu znamionowym 15 kV. Moc umowna wynosi 500 kW. Moc przyłączeniowa obiektu wynosi 1 850 kW. Obiekt zaliczony jest do III grupy przyłączeniowej.

Pomiar energii elektrycznej zrealizowany jest jako pośredni. Urządzenia układu pomiarowo-rozliczeniowego zainstalowane są na płycie z tekstolitu i zabudowane w rozdzielnicy naściennej. Aktualnie zainstalowane są następujące urządzenia:

- 1) liczniki energii elektrycznej rozliczeniowe typu ZMD 405CT44.0459.S3.B32 kl. C (P-0,5/Q-1), 3 × 58/100 V AC, 0,05 - 5(10) A na zasilaniu podstawowym i rezerwowym – 2 szt.;
- 2) liczniki energii elektrycznej kontrolne typu LZQM kl. (P-0,5/Q-1), 3 × 58/100 V AC, 5(1) A na zasilaniu podstawowym i rezerwowym – 2 szt.;
- 3) uniwersalny konwerter interfejsów UKI CLO/RS485 – 1 szt.;
- 4) translator impulsów TI-1 – 6 szt.;
- 5) urządzenie taryfowe do liczników energii elektrycznej prądu przemiennego DATAPAF 3.3 – 1 szt.;
- 6) komutator zasilania KZ-2 – 1 szt.;
- 7) listwa kontrolno-pomiarowa Ska-P1 – 2 szt.;
- 8) wyłącznik instalacyjny jednobiegunowy o charakterystyce B10;

Przekładniki pomiarowe:

- 9) prądowe IMZ 24 50/5 A/A, S = 15 V·A, kl. 0,2, FS10,  $I_{th} = 5$  kA (1 s),  $I_{dyn} = 12,5$  kA w polu nr 4/5 (Sekcja I – zasilanie z pola nr 15 RPZ Wołomin II) – 3 szt.;
- 10) prądowe IMZ 24 50/5 A/A, S = 15 V·A, kl. 0,2, FS10,  $I_{th} = 5$  kA (1 s),  $I_{dyn} = 12,5$  kA w polu nr 8/9 (Sekcja II – zasilanie z pola nr 18 RPZ Wołomin II) – 3 szt.;
- 11) napięciowe TJC 6 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/ $\sqrt{3}$ /100/3; a-n: 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/ $\sqrt{3}$ , kl. 0,5, S = 100 V·A; da-dn: 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/3, kl. 3P, S = 25 V·A;  $S_g = 600$  V·A w polu pomiarowym nr 4 (Sekcja I – zasilanie z pola nr 15 RPZ Wołomin II);
- 12) napięciowe VSK I 20 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/ $\sqrt{3}$ /100/3; a-n: 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/ $\sqrt{3}$ , kl. 0,5, S = 100 V·A,  $I_{th} = 8$  A; da-dn: 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/3, kl. 3P, S = 25 V·A,  $I_{th} = 6$  A; w polu pomiarowym nr 9 (Sekcja II – zasilanie z pola nr 18 RPZ Wołomin II).

### 2.4. Stan projektowany

Moc umowna wynosi 500 kW. Obiekt zaliczony jest do III grupy przyłączeniowej o napięciu 15 kV. Układ pomiarowo-rozliczeniowy zgodnie z pkt II.4.7.1.8 lit. g IRIESD PGE Dystrybucja S.A. kwalifikuje się do kategorii B4. Z uwagi na moc przyłączeniową obiektu wynoszącą 1 850 kW, zgodnie z pkt II.4.7.1.8 lit. f IRIESD PGE Dystrybucja S.A. układ kwalifikuje się do kategorii B3. Dla zapewnienia w przyszłości zamówienia mocy na poziomie mocy przyłączeniowej, urządzenia układu pomiarowo-rozliczeniowego projektuje się jak do kategorii B3.

W związku z powyższym, projektuje się montaż następujących urządzeń:

- 1) liczników energii elektrycznej typu ZMD 405CT44.0459.S3.B32 kl. C (P-0,5/Q-1), 3 × 58/100 V AC, 0,05 - 5(10) A na zasilaniu podstawowym i rezerwowym (istniejące liczniki należy poddać legalizacji) – 2 szt.;
- 2) jednostek komunikacyjnych CU-B4++ instalowanych we wnękach liczników energii elektrycznej typu ZMD – 2 szt.;





- 3) przekładników napięciowych TJC 6 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/ $\sqrt{3}$ /100/3; a-n: 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/ $\sqrt{3}$ , kl. 0,5, S = 100 V·A; da-dn: 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/3, kl. 3P, S = 25 V·A; S<sub>g</sub> = 600 V·A w polu pomiarowym nr 4 (Sekcja I – zasilanie z pola nr 15 RPZ Wołomin II) – przekładniki istniejące;
- 4) przekładników napięciowych VSK I 20 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/ $\sqrt{3}$ /100/3; a-n: 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/ $\sqrt{3}$ , kl. 0,5, S = 100 V·A, I<sub>th</sub> = 8 A; da-dn: 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/3, kl. 3P, S = 25 V·A, I<sub>th</sub> = 6 A; w polu pomiarowym nr 9 (Sekcja II – zasilanie z pola nr 18 RPZ Wołomin II) – przekładniki istniejące;
- 5) przekładników prądowych TPU 60.11 75/5 A/A, 24/50/125 kV, I<sub>thn</sub> = 12,5 kA, 50 Hz; I rdzeń wzorcowany: S=20 V·A, kl. 0,2S, FS5 produkcji ABB (Sekcja I – zasilanie z pola nr 15 RPZ Wołomin II) – 3 szt.;
- 6) przekładników prądowych TPU 60.11 75/5 A/A, 24/50/125 kV, I<sub>thn</sub> = 12,5 kA, 50 Hz; I rdzeń wzorcowany: S=20 V·A, kl. 0,2S, FS5 produkcji ABB (Sekcja II – zasilanie z pola nr 18 RPZ Wołomin II) – 3 szt.;
- 7) modemu komunikacyjnego LTE/3G/2G PM-xE910-485-L4-01– 1 szt. – do transmisji w kierunku serwera APN PGE Dystrybucja S.A.;
- 8) konwertera portów szeregowych 2×RS232 / Ethernet NPort 5210 wraz z zasilaczem HDR15-24 – 1 kpl.;
- 9) modemu LTE/3G/2G PM-xE910-485-L4-01 wraz z zasilaczem HDR15-24 – 1 kpl.;
- 10) Synchronizatora US 162/GPS/30/230 w obudowie S4 przystosowanej do plombowania;
- 11) Listwy kontrolno - pomiarowej z zaciskami sprężynowymi produkcji WAGO typu LPW 847-104-0000-2000 – 2 szt.;
- 12) Wyłączników instalacyjnych o prądzie znamionowym 2 A i charakterystyce Z w obudowie S4 przystosowanej do plombowania – 2 kpl. (po 3 wyłączniki na jeden układ pomiarowo-rozliczeniowy);
- 13) Wyłącznika instalacyjnego o prądzie znamionowym 6 A i charakterystyce B oraz wyłącznika instalacyjnego z członem różnicowo-prądowym CKN6-16/1N/B/003 w obudowie S4 przystosowanej do plombowania – 1 kpl.;
- 14) Listwy pośredniczącej XP1 do podłączenia zasilania 230 V do licznika, synchronizatora czasu, modemu w obudowie S6 przystosowanej do plombowania – 1 kpl.;
- 15) Listwy pośredniczącej XP2 w obudowie S4 do wyprowadzenia niezależnego rezerwowego portu komunikacyjnego RS485 do transmisji w kierunku systemu akwizycyjnego Odbiorcy – 1 kpl.;
- 16) Gniazda serwisowego podwójnego 230 V 2P+Z do podłączenia aparatury kontrolno – pomiarowej służb pomiarowych PGE Dystrybucja S.A. – 1 szt.;
- 17) Rezystor dociążający URDu 3×120 Ω - 2 kpl.

Projektowane układy pomiarowo-rozliczeniowe skojarzone będą w układzie pełnej gwiazdy.

#### **Sekcja I – zasilanie podstawowe z pola nr 15 RPZ Wołomin II**

W polu pomiarowym nr 4 rozdzielnicy SN zainstalowane są przekładniki napięciowe typu TJC 6 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/ $\sqrt{3}$ /100/3; a-n: 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/ $\sqrt{3}$ , kl. 0,5, S = 100 V·A (I uzwojenie wzorcowane); da-dn: 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/3, kl. 3P, S = 25 V·A; S<sub>g</sub> = 600 V·A produkcji ABB – 3 szt. Przekładniki napięciowe nie podlegają wymianie. Zainstalowany zostanie na tablicy licznikowej rezystor dociążający URDu 3×120Ω produkcji Energopomiar Elektryka.



**PROJECT WOJCIECH DZIENIS**  
**ul. Ciołkowskiego 21**  
**15-264 Białystok**

Zainstalowane zostaną przekładniki prądowe typu TPU 60.11 75/5 A/A, 24/50/125 kV,  $I_{thn} = 12,5$  kA, 50 Hz; I rdzeń wzorcowany:  $S=20$  V·A, kl. 0,2S, FS5 produkcji ABB w części przedziału kablowego pola nr 5 (część 5a) – 3 szt.

Istniejące przekładniki prądowe należy zdemontować IMZ 24 50/5 A/A. W to miejsce należy zainstalować izolatory wsporcze J4-125 210 mm a brakujący odcinek toru prądowego uzupełnić szyną AP o przekroju zgodnym z istniejącym.

Pomiar przepływu energii elektrycznej realizowany będzie istniejącym czterokwadrantowym licznikiem elektronicznym produkcji Landis&Gyr typu ZMD 405CT44.0459.S3.B32 kl. C (P-0,5/Q-1),  $3 \times 58/100$  V AC, 0,05 - 5(10) A, klasy C (0,5 dla energii czynnej i 1 dla energii biernej) jako licznik podstawowy. We wnęce licznika zainstalowana jednostka komunikacyjna CU-B4++. Modem LTE/3G/2G PM-xE910-485-L4-01 z licznikiem podstawowym połączony będzie za pośrednictwem interfejsu szeregowego RS485. Drogę transmisji danych stanowić będzie odczyt w systemie GPRS. Kartę  $\mu$ SIM do modemu PM-xE910-485-L4-01 do transmisji w kierunku serwera APN PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa, dostarczy PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa. Natomiast na potrzeby odbiorcy transmisja z licznika odbywać się będzie niezależnym interfejsem RS232 za pośrednictwem konwertera portów szeregowych / LAN do systemu akwizycyjnego SKADEN M4. W związku z powyższym od konwertera portów szeregowych należy ułożyć przewód S/FTP kat. 6a o długości około 40 m. Licznik zostanie zabudowany na tablicy licznikowej wg rys. nr 5 oraz podłączony jak na rys. nr 3 i 4.

Licznik zostanie zaprogramowany na 15-minutowy okres uśredniania z automatycznym zamykaniem okresu obrachunkowego.

Na tablicy licznikowej zainstalowana zostanie listwa kontrolno-pomiarowa produkcji WAGO typu LPW 847-104-0000-2000.

Jako zabezpieczenie obwodów wtórnych przekładników napięciowych zastosowane zostaną wyłączniki instalacyjne o prądzie znamionowym 2 A i charakterystyce Z instalowane w obwodzie S4 przystosowanej do plombowania.

#### **Sekcja II – zasilanie podstawowe z pola nr 18 RPZ Wołomin II**

W polu pomiarowym nr 9 rozdzielnicy SN zainstalowane są przekładniki napięciowe typu VSK I 20 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/ $\sqrt{3}$ /100/3; a-n: 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/ $\sqrt{3}$ , kl. 0,5,  $S = 100$  V·A,  $I_{th} = 8$  A (I uzwojenie wzorcowane); da-dn: 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/3, kl. 3P,  $S = 25$  V·A,  $I_{th} = 6$  A produkcji ZWAR – 3 szt. Przekładniki napięciowe nie podlegają wymianie. Zainstalowany zostanie na tablicy licznikowej rezystor dociążający URDu  $3 \times 120 \Omega$  produkcji Energopomiar Elektryka.

Zainstalowane zostaną przekładniki prądowe typu TPU 60.11 75/5 A/A, 24/50/125 kV,  $I_{thn} = 12,5$  kA, 50 Hz; I rdzeń wzorcowany:  $S=20$  V·A, kl. 0,2S, FS5 produkcji ABB w części przedziału kablowego pola nr 8 (część 8a) – 3 szt.

Istniejące przekładniki prądowe należy zdemontować IMZ 24 50/5 A/A. W to miejsce należy zainstalować izolatory wsporcze J4-125 210 mm a brakujący odcinek toru prądowego uzupełnić szyną AP o przekroju zgodnym z istniejącym.

Pomiar przepływu energii elektrycznej realizowany będzie istniejącym czterokwadrantowym licznikiem elektronicznym produkcji Landis&Gyr typu ZMD 405CT44.0459.S3.B32 kl. C (P-



**PROJECT WOJCIECH DZIENIS**  
**ul. Ciołkowskiego 21**  
**15-264 Białystok**

0,5/Q-1), 3 × 58/100 V AC, 0,05 - 5(10) A, klasy C (0,5 dla energii czynnej i 1 dla energii biernej) jako licznik podstawowy. We wnęce licznika zainstalowana jednostka komunikacyjna CU-B4++. Modem LTE/3G/2G PM-xE910-485-L4-01 z licznikiem podstawowym połączony będzie za pośrednictwem interfejsu szeregowego RS485. Drogę transmisji danych stanowić będzie odczyt w systemie GPRS. Kartę μSIM do modemu PM-xE910-485-L4-01 do transmisji w kierunku serwera APN PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa, dostarczy PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa. Natomiast na potrzeby odbiorcy transmisja z licznika odbywać się będzie niezależnym interfejsem RS232 za pośrednictwem konwertera portów szeregowych / LAN do systemu akwizycyjnego SKADEN M4. W związku z powyższym od konwertera portów szeregowych należy ułożyć przewód S/FTP kat. 6a o długości około 40 m. Licznik zostanie zabudowany na tablicy licznikowej wg rys. nr 5 oraz podłączony jak na rys. nr 3 i 4.

Licznik zostanie zaprogramowany na 15-minutowy okres uśredniania z automatycznym zamykaniem okresu obrotowego.

Na tablicy licznikowej zainstalowana zostanie listwa kontrolno-pomiarowa produkcji WAGO typu LPW 847-104-0000-2000.

Jako zabezpieczenie obwodów wtórnych przekładników napięciowych zastosowane zostaną wyłączniki instalacyjne o prądzie znamionowym 2 A i charakterystyce Z instalowane w obwodzie S4 przystosowanej do plombowania.

Tablica zainstalowana jest na ramie. Po demontażu urządzeń istniejącą płytę tekstolitową należy zdemontować i w to miejsce należy zainstalować płytę z twardego PCW koloru białego grubości 10 mm. Śruby mocujące tablicę przystosowane są do plombowania tak by jednocześnie zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych obwody znajdujące się za płytą tablicy.

Na tablicy zabudowane zostaną:

- 1) Tablica licznikowa trójfazowa TL-3f-b/z – łącznie 2 szt.;
- 2) Elektroniczny czterokwadrantowy licznik energii elektrycznej typu ZMD 405CT44.0459.S3.B32 kl. C (P-0,5/Q-1), 3 × 58/100 V AC, 0,05 - 5(10) A, klasy C (0,5 dla energii czynnej i 1 dla energii biernej) (liczniki istniejące) – łącznie 2 szt.;
- 3) Jednostka komunikacyjna CU-B4++ instalowana we wnęce liczników ZMD – łącznie 2 szt.;
- 4) modem komunikacyjny LTE/3G/2G PM-xE910-485-L4-01 – 1 szt. – do transmisji w kierunku serwera APN PGE Dystrybucja S.A. (modem istniejący);
- 5) Synchronizator US 162/GPS/30/230 w obudowie S4 przystosowanej do plombowania;
- 6) Listwa kontrolno – pomiarowa z zaciskami sprężynowymi produkcji WAGO typu LPW 847-104 – 2 szt.;
- 7) Wyłączniki instalacyjne o prądzie znamionowym 2 A i charakterystyce Z w obudowie S4 przystosowanej do plombowania – 2 kpl. (po 3 wyłączniki na jeden układ pomiarowo-rozliczeniowy);
- 8) Wyłącznik instalacyjny o prądzie znamionowym 6 A i charakterystyce B oraz wyłącznik instalacyjny z członem różnicowo-prądowym CKN6-16/1N/B/003 w obudowie S4 przystosowanej do plombowania – 1 kpl.;
- 9) Listwa pośrednicząca XP1 do podłączenia zasilania 230 V do licznika, synchronizatora czasu, modemu w obudowie S6 przystosowanej do plombowania – 1 kpl.;



- 10) Listwa pośrednicząca XP2 w obudowie S4 do wyprowadzenia niezależnego rezerwowego portu komunikacyjnego RS485 do transmisji w kierunku systemu akwizycyjnego Odbiorcy – 1 kpl.;
- 11) Gniazdo serwisowe podwójne 230 V 2P+Z do podłączenia aparatury kontrolno – pomiarowej służb pomiarowych PGE Dystrybucja S.A. – 1 szt.;
- 12) Rezystor dociążający URDu  $3 \times 120 \Omega$  - 2 kpl.

Połączenia przekładników prądowych z listwą kontrolno – pomiarową prowadzone kablem YKSY  $7 \times 2,5 \text{ mm}^2$  prowadzonym w rurze ochronnej RL a w kanałach kablowych na drabince kablowej. Połączenia przekładników napięciowych z listwą kontrolno – pomiarową prowadzone kablem YKY  $5 \times 1,5 \text{ mm}^2$  prowadzonym w rurze ochronnej RL a w kanałach kablowych na drabince kablowej. Kable obwodów prądowych i napięciowych prowadzić w osobnych rurach RL. Połączenia pomiędzy listwą kontrolno – pomiarową WAGO a licznikami należy wykonać zgodnie z rys. nr 3 (Schemat montażowy obwodów napięciowych i prądowych układu pomiarowo-rozliczeniowego) stosując przewody DY  $1,5 \text{ mm}^2$  – napięciowe i DY  $2,5 \text{ mm}^2$  – prądowe w izolacji 750 V.

Wszystkie urządzenia do transmisji danych, synchronizator oraz liczniki energii elektrycznej zostaną zasilone napięciem przemiennym 230 V.

Antenę GPS od synchronizatora zainstalować na zewnątrz, tak by widziała nieboskłon.

## **2.5. Uwagi końcowe**

Wykonawcę realizującego prace z niniejszego opracowania obowiązuje przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być omówione w projekcie.

Prace mogą wykonywać tylko osoby o odpowiednich kwalifikacjach, zgodnie z ustawą z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (t.j. Dz. U. z 2022 r., poz. 1385 z późn. zm.) posiadające wiedzę z zakresu układów pomiarowo – rozliczeniowych oraz sieci teleinformatycznych.

Wymagania kwalifikacyjne dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci energetycznych określa rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 1 lipca 2022 r. w sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci (Dz. U. z 2022 r., poz. 1392).

W instalacji odbiorcy należy stosować postanowienia rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (t.j. Dz. U. z 2022 r., poz. 1225 z późn. zm.).

Zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2021 r., poz. 2351 z późn. zm.) przy wykonywaniu prac budowlano – montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:





- 1) Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, Aprobat Technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych;
- 2) Deklarację Zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub Aprobata Techniczną (w wypadku wyrobów dla których nie ustanowiono Polskiej Normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

Układ pomiarowy – rozliczeniowy wraz z modemem GSM/GPRS należy zaprogramować w uzgodnieniu z PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa.

W przypadku zmiany mocy umownej w zakresie przyznanej mocy przyłączeniowej należy w formie pisemnej powtórnie dokonać obliczeń doboru przekładni przekładników prądowych.

Jeżeli w trakcie prac zaistnieje konieczność wymiany urządzeń, okablowania lub innych detali opisanych w projekcie jako istniejące, należy wymienić je na identyczny typ. Dostarczone urządzenia i okablowanie powinny być fabrycznie nowe i wyprodukowane nie wcześniej niż w 2022 r.

Wykonawca przed przystąpieniem do prac powinien sprawdzić dokładnie zakres prac i uwzględnić ewentualne rozbieżności pomiędzy projektem a stanem faktycznym.

Wykonawca przed przystąpieniem do prac sporządzi harmonogram prac i tak zaplanuje prace, aby Zakład w trakcie prac miał zachowaną ciągłość zasilania co najmniej z jednej linii zasilającej.

Wykonawca powinien przewidzieć konieczność legalizacji liczników, wzorcowania przekładników napięciowych lub wymianę tych urządzeń na urządzenia identyczne odpowiednio legalizowane i wzorcowane.

Wykonawca dostarczy oprogramowanie SKADEN M4 wraz z licencją jednostanowiskową bezterminową. Wykonawca uruchomi i zestawii komunikację pomiędzy licznikami a programem SKADEN M4.

Po wykonaniu prac, należy wykonać pomiary rezystancji izolacji urządzeń i okablowania, rezystancję uzwojeń przekładników, skuteczność ochrony przeciwporażeniowej. Z pomiarów należy sporządzić protokoły.

### 3. OBLICZENIA TECHNICZNE

Tabela 3.1. Dane techniczne licznika ZMD405CT44.0459 S3

L.p	Licznik	Zasilanie podstawowe	Zasilanie rezerwowe
1	Nazwa	ZMD CT44.0459.S3.B32 kl. C (P-0,5/Q-1), 3 × 58/100 V AC, 0,05 - 5(10) A	ZMD CT44.0459.S3.B32 kl. C (P-0,5/Q-1), 3 × 58/100 V AC, 0,05 - 5(10) A
2	Moc w obwodzie napięciowym na fazę $S_{LU}$ [V·A]	< 0,6	< 0,6



3	Moc w obwodzie prądowym $S_L$ [V·A]	< 0,125	< 0,125
4	Transmisja danych	GSM/GPRS	GSM/GPRS

### 3.1. Przekładniki prądowe

#### 3.1.1. Sprawdzenie znamionowego prądu pierwotnego przekładnika prądowego

Dla mocy umownej  $P = 500$  kW

$$P = \sqrt{3} \cdot U_N \cdot I \cdot \cos\varphi \Rightarrow I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos\varphi}$$

$$I_{max} = \frac{500 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 15 \cdot 10^3 \cdot 0,93} = 20,69 \text{ A}$$

Prąd maksymalny wynikający z mocy umownej wynosi 20,69 A. Zakres pracy przekładników prądowych klasy dokładności 0,2s to:

$$0,01 \cdot I_{pn} < I_{pn} < 1,2 \cdot I_{pn}$$

gdzie  $I_{pn}$  jest znamionowym prądem pierwotnym przekładników prądowych.

Dla przekładników prądowych o przekładni 75/5 A/A przy napięciu znamionowym 15 kV i współczynniku mocy  $\cos\varphi = 0,93$ , wartości mocy czynnej wynoszą:

Moc minimalna  $P_{min} = 18,12$  kW

Moc znamionowa  $P_N = 1\,812,16$  kW

Moc maksymalna  $P_{max} = 2\,174$  kW

Określona moc umowna odpowiada wartości prądu 20,69 A, co dla przekładni 75/5 A/A stanowić będzie odpowiednio 28% znamionowego obciążenia przekładników prądowych w przypadku pobierania mocy na poziomie mocy umownej.

W przypadku zmiany mocy umownej wykraczającej poza dopuszczalny zakres prądowy ( $0,01 \cdot I_{pn} \div 1,2 \cdot I_{pn}$ ) przekładników o przekładni 75/5 A/A określony powyżej (poza zakres mocy czynnej  $P = 18,12$  kW ÷ 2 174 kW), należy powtórnie wykonać w formie pisemnej obliczeń doboru przekładników prądowych oraz uzgodnić je w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa.

Przekładniki prądowe o przekładni 75/5 A/A na napięciu 15 kV i przy współczynniku mocy  $\cos\varphi = 0,93$  mogą bezpiecznie przenieść moc czynną nie większą niż 2 174 kW co odpowiada  $1,2 \cdot I_{pn}$  i nie powinny służyć do rozliczenia mocy umownej mniejszej niż 18,12 kW co odpowiada  $0,01 \cdot I_{pn}$ .

#### 3.1.2. Parametry zwarciove na szynach SN sekcji I i II stacji RPZ Wołomin Słoneczna

Moc zwarciova na szynach 15 kV:  $S_k'' = 120 \text{ MV} \cdot \text{A}$

Impedancja systemu elektroenergetycznego:



$$Z_Q = \frac{c \cdot U_N^2}{S_k''} = \frac{1,1 \cdot (15 \cdot 10^3)^2}{120 \cdot 10^6} = 2,06 \Omega$$

Reaktancja systemu elektroenergetycznego:

$$X_Q = 0,995 \cdot Z_Q = 0,995 \cdot 2,06 = 2,05 \Omega$$

Rezystancja systemu elektroenergetycznego:

$$R_Q = 0,1 \cdot X_Q = 0,1 \cdot 2,05 = 0,21 \Omega$$

Prąd początkowy 3-fazowego zwarcia symetrycznego:

$$I_{k3}'' = \frac{c \cdot U_N}{\sqrt{3} \cdot Z_Q} = \frac{1,1 \cdot 15 \cdot 10^3}{\sqrt{3} \cdot 2,06} = 4,62 \text{ kA}$$

Współczynnik udaru:

$$\chi \approx 1,02 + 0,98 \cdot e^{\frac{-3 \cdot R_Q}{X_Q}} = 1,02 + 0,98 \cdot e^{\frac{-3 \cdot 0,21}{2,05}} = 1,74$$

Prąd zwarciaowy udarowy:

$$i_p = \chi \sqrt{2} \cdot I_k'' = 1,74 \cdot \sqrt{2} \cdot 4,62 = 11,37 \text{ kA}$$

Zastępczy prąd zwarciaowy cieplny można zapisać następująco:

$$I_{th} = I_k'' \cdot \sqrt{m+n}$$

Czas trwania zwarcia wynosi  $\approx 0 \text{ s}$

$$I_{th} = I_k'' \cdot \sqrt{m+n} = 4,62 \cdot \sqrt{1,6+1} = 7,45 \text{ kA}$$

### 3.1.3. Sprawdzenie prądu termicznego przekładnika prądowego

Dobiera się wartość prądu termicznego przekładnika prądowego 12,5 kA.

$$12,5 \text{ kA} > 7,45 \text{ kA}$$

### 3.1.4. Rdzeń I pomiarowy – pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej na zasilaniu podstawowym (Sekcja I – zasilanie z pola nr 15 RPZ Wołomin II)

#### Sprawdzenie obciążenia przekładnika prądowego

Dobrano moc rdzenia pomiarowego  $S_{PP} = 20 \text{ V} \cdot \text{A}$ .

Obciążenie rdzenia pomiarowego przekładnika prądowego nie może przekraczać wartości znamionowej i nie może być niższe niż 25% mocy znamionowej rdzenia pomiarowego przekładnika.

$$S_{PP} > S_{obc} > 25\% \cdot S_{PP}$$

gdzie:  $S_{PP} = 20 \text{ V} \cdot \text{A}$  – znamionowa moc rdzenia pomiarowego przekładnika prądowego



### Moc tracona w przewodach

Założenia:

$$I_{max} = 5A + 0,2 \cdot I_{pn} = 6 A \quad l = 20 \text{ mb}$$
$$s = 2,5 \text{ mm}^2$$

$$R_p = \frac{l}{\gamma_{Cu} \cdot s} = \frac{20}{56 \cdot 2,5} = 0,14 \Omega$$
$$\Delta S_p = I_{max}^2 \cdot (2 \cdot R_p) = 6^2 \cdot (2 \cdot 0,14) = 11,08 \text{ VA}$$

gdzie:

$R_p$  – oporność przewodu

$\Delta S_p$  – strata mocy na przewodach

$\gamma_{Cu} = 56 \text{ [m}/\Omega \cdot \text{mm}^2]$

Moc tracona na zaciskach i stykach

$$\Delta S_z = I_{max}^2 \cdot R_z = 6^2 \cdot 0,05 = 1,8 \text{ V} \cdot \text{A}$$

Sumaryczna moc pobierana przez wtórny obwód przekładnika prądowego

$$S_{obc} = \Delta S_p + \Delta S_z + S_r = 11,08 + 1,8 + 0,125 = 12,01 \text{ V} \cdot \text{A}$$

gdzie:

$S_r$  – pobór mocy przez obwód prądowy licznika – 0,125 V·A

Warunek prawidłowego doboru przekładnika jest spełniony.

$$20 > 12,01 > 5,$$

Wartość  $S_{obc}$  wynosi 60,03% obciążenia nominalnego.

**Dla zadanych warunków pracy obciążenie I rdzenia pomiarowego mieści się w wymaganym zakresie.**

**Projektowane przekładniki prądowe typu TPU 60.11 75/5 A/A, 24/50/125 kV,  $I_{thn} = 12,5 \text{ kA}$ , 50 Hz; I rdzeń wzorcowany:  $S=20 \text{ V} \cdot \text{A}$ , kl. 0,2S, FS5 spełniają wymagania IRIESD PGE Dystrybucja S.A.**

### 3.1.5. Rdzeń I pomiarowy – pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej na zasilaniu rezerwowym (Sekcja II – zasilanie z pola nr 18 RPZ Wołomin II)

#### Sprawdzenie obciążenia przekładnika prądowego

Dobrano moc rdzenia pomiarowego  $S_{PP} = 20 \text{ V} \cdot \text{A}$ .

Obciążenie rdzenia pomiarowego przekładnika prądowego nie może przekraczać wartości znamionowej i nie może być niższe niż 25% mocy znamionowej rdzenia pomiarowego przekładnika.

$$S_{PP} > S_{obc} > 25\% \cdot S_{PP}$$

gdzie:  $S_{PP} = 20 \text{ V} \cdot \text{A}$  – znamionowa moc I rdzenia pomiarowego przekładnika prądowego

### Moc tracona w przewodach

Założenia:

$$I_{max} = 5A + 0,2 \cdot I_{pn} = 6 A \quad l = 27 \text{ mb}$$
$$s = 2,5 \text{ mm}^2$$

$$R_p = \frac{l}{\gamma_{Cu} \cdot s} = \frac{27}{56 \cdot 2,5} = 0,19 \Omega$$





$$\Delta S_p = I_{max}^2 \cdot (2 \cdot R_p) = 6^2 \cdot (2 \cdot 0,19) = 13,89 \text{ VA}$$

gdzie:

$R_p$  – oporność przewodu

$\Delta S_p$  – strata mocy na przewodach

$\gamma_{Cu} = 56 \text{ [m}/\Omega \cdot \text{mm}^2]$

Moc tracona na zaciskach i stykach

$$\Delta S_z = I_{max}^2 \cdot R_z = 6^2 \cdot 0,05 = 1,8 \text{ V} \cdot \text{A}$$

Sumaryczna moc pobierana przez wtórny obwód przekładnika prądowego

$$S_{obc} = \Delta S_p + \Delta S_z + S_r = 13,89 + 1,8 + 0,125 = 15,82 \text{ V} \cdot \text{A}$$

gdzie:

$S_r$  – pobór mocy przez obwód prądowy licznika – 0,125 V·A

Warunek prawidłowego doboru przekładnika jest spełniony.

$$20 > 15,82 > 5,$$

Wartość  $S_{obc}$  wynosi 79,10% obciążenia nominalnego.

**Dla zadanych warunków pracy obciążenie I rdzenia pomiarowego mieści się w wymaganym zakresie.**

**Projektowane przekładniki prądowe typu TPU 60.11 75/5 A/A, 24/50/125 kV,  $I_{thn} = 12,5 \text{ kA}$ , 50 Hz; I rdzeń wzorcowany:  $S=20 \text{ V} \cdot \text{A}$ , kl. 0,2S, FS5 spełniają wymagania IRIESD PGE Dystrybucja S.A.**

### **3.2. Przekładniki napięciowe pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej na zasilaniu rezerwowym (Sekcja I – zasilanie z pola nr 15 RPZ Wołomin II)**

Zainstalowane są przekładniki napięciowe typu TJC 6 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/ $\sqrt{3}$ /100/3; a-n: 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/ $\sqrt{3}$ , kl. 0,5,  $S = 100 \text{ V} \cdot \text{A}$ ; da-dn: 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/3, kl. 3P,  $S = 25 \text{ V} \cdot \text{A}$ ;  $S_g = 600 \text{ V} \cdot \text{A}$  w polu pomiarowym nr 4 (Sekcja I – zasilanie z pola nr 15 RPZ Wołomin II)

#### **3.2.1. Uzwojenie I pomiarowe – pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej**

##### **Sprawdzenie obciążenia I uzwojenia pomiarowego przekładnika napięciowego**

Moc I uzwojenia napięciowego  $S_{PU} = 100 \text{ V} \cdot \text{A}$ .

Obciążenie uzwojeń pomiarowych przekładników napięciowych w układach pomiarowo – rozliczeniowych nie może przekraczać wartości znamionowych i nie powinno być niższe niż 25% mocy znamionowej uzwojenia pomiarowego:

$$S_{PU} > S_{obc} > 25\% \cdot S_{PU}$$

gdzie:  $S_{PU} = 100 \text{ V} \cdot \text{A}$  – moc uzwojenia I pomiarowego przekładnika napięciowego,

$S_{obc}$  – straty mocy w przyrządach pomiarowych.

Dla zainstalowanych przekładników moc obciążenia winna zawierać się w przedziale:

$$< 25 \text{ V} \cdot \text{A}; 100 \text{ V} \cdot \text{A} >$$

Obciążenie I uzwojenia napięciowego wynosi 0,6 V·A.

Wartość  $S_{obc}$  uzwojeń I pomiarowych przekładników wynosi:



$$S_{obc} = S_{LU} = 0,6 \text{ V} \cdot \text{A}$$

Dla projektowanych przekładników wartość  $S_{obc}$  stanowi 0,6% obciążenia znamionowego uzwojeń pomiarowych przekładników napięciowych.

Obciążenie I uzwojenia pomiarowego nie spełnia warunku. Należy zainstalować rezystory dociążające. Projektuje się zainstalowanie rezystorów dociążających  $3 \times 120 \Omega$ .

Moc obciążenia rezystorów wynosi:

$$S_{ZRD} = \frac{\left(\frac{100}{\sqrt{3}}\right)^2}{120} = 27,78 \text{ V} \cdot \text{A}$$

Wartość  $S_{obc}$  uzwojeń pomiarowych przekładników wynosi:

$$S_{obc} = S_{LU} + S_{ZRD} = 0,6 + 27,78 = 28,38 \text{ V} \cdot \text{A}$$

Dla zainstalowanych przekładników wartość  $S_{obc}$  stanowi 28,38% obciążenia znamionowego uzwojeń pomiarowych przekładników napięciowych.

#### Zabezpieczenie strony wtórnej przekładników napięciowych

Dopuszczalny prąd termiczny wynika z mocy granicznej i wynosi:

$$I_t = \frac{S_g}{U_2} = \frac{600}{57,74} = 6,93 \text{ A}$$

Prąd w obwodzie ustroju pomiarowego napięciowego licznika:

$$I_{Lu} = \frac{S_{LU}}{U_2} = \frac{0,6}{57,74} = 0,01 \text{ A}$$

Prąd w wynikający z obciążenia rezystorem dociążającym  $3 \times 120 \Omega$ :

$$I_{ZRD} = \frac{U_2}{R_2} = \frac{57,74}{120} = 0,48 \text{ A}$$

Prąd obciążenia uzwojenia pomiarowego przekładnika

$$I_{obc} = I_{LU} + I_{ZRD} = 0,01 + 0,48 = 0,49 \text{ A}$$

Prąd znamionowy zabezpieczenia:

$$I_{nb} = \frac{I_t}{k} = \frac{6,93}{1,6} \leq 4,33 \text{ A}$$



$I_t$  – prąd termiczny;

Wartość prądu znamionowego wyłącznika instalacyjnego powinna być większa od prądu obciążenia wynoszącego 0,49 A i mniejsza niż obliczona wartość prądu znamionowego zabezpieczenia. W związku z powyższym jako zabezpieczenie od skutków zwarć i przeciążeń w obwodzie uzwojenia pomiarowego dobiera się wyłączniki instalacyjne jednobiegunowe o prądzie znamionowym 2 A i charakterystyce Z.

Istniejące przekładniki napięciowe typu TJC 6 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/ $\sqrt{3}$ /100/3; a-n: 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/ $\sqrt{3}$ , kl. 0,5, S = 100 V·A (I uzwojenie wzorcowane); da-dn: 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/3, kl. 3P, S = 25 V·A;  $S_g = 600$  V·A spełniają wymagania IRIESD PGE Dystrybucja S.A. Do dociążenia uzwojenia pomiarowego należy zainstalować rezystor dociążający URD-u 3×120Ω.

### 3.3. Przekładniki napięciowe pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej na zasilaniu rezerwowym (Sekcja II – zasilanie z pola nr 18 RPZ Wołomin II)

Zainstalowane są przekładniki napięciowe typu VSK I 20 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/ $\sqrt{3}$ /100/3; a-n: 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/ $\sqrt{3}$ , kl. 0,5, S = 100 V·A,  $I_{th} = 8$  A; da-dn: 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/3, kl. 3P, S = 25 V·A,  $I_{th} = 6$  A w polu pomiarowym nr 9 (Sekcja II – zasilanie z pola nr 18 RPZ Wołomin II)

#### 3.3.1. Uzwojenie I pomiarowe – pomiar rozliczeniowy energii elektrycznej

##### Sprawdzenie obciążenia I uzwojenia pomiarowego przekładnika napięciowego

Moc I uzwojenia napięciowego  $S_{PU} = 100$  V·A.

Obciążenie uzwojeń pomiarowych przekładników napięciowych w układach pomiarowo – rozliczeniowych nie może przekraczać wartości znamionowych i nie powinno być niższe niż 25% mocy znamionowej uzwojenia pomiarowego:

$$S_{PU} > S_{obc} > 25\% \cdot S_{PU}$$

gdzie:  $S_{PU} = 100$  V·A – moc uzwojenia I pomiarowego przekładnika napięciowego,  
 $S_{obc}$  – straty mocy w przyrządach pomiarowych.

Dla zainstalowanych przekładników moc obciążenia winna zawierać się w przedziale:

$$< 25 \text{ V} \cdot \text{A}; 100 \text{ V} \cdot \text{A} >$$

Obciążenie I uzwojenia napięciowego wynosi 0,6 V·A.

Wartość  $S_{obc}$  uzwojeń I pomiarowych przekładników wynosi:

$$S_{obc} = S_{LU} = 0,6 \text{ V} \cdot \text{A}$$

Dla projektowanych przekładników wartość  $S_{obc}$  stanowi 0,6% obciążenia znamionowego uzwojeń pomiarowych przekładników napięciowych.

Obciążenie I uzwojenia pomiarowego nie spełnia warunku. Należy zainstalować rezystory dociążające. Projektuje się zainstalowanie rezystorów dociążających 3×120 Ω.



Moc obciążenia rezystorów wynosi:

$$S_{ZRD} = \frac{\left(\frac{100}{\sqrt{3}}\right)^2}{120} = 27,78 \text{ V} \cdot \text{A}$$

Wartość  $S_{obc}$  uzwojeń pomiarowych przekładników wynosi:

$$S_{obc} = S_{LU} + S_{ZRD} = 0,6 + 27,78 = 28,38 \text{ V} \cdot \text{A}$$

Dla zainstalowanych przekładników wartość  $S_{obc}$  stanowi 28,38% obciążenia znamionowego uzwojeń pomiarowych przekładników napięciowych.

### **Zabezpieczenie strony wtórnej przekładników napięciowych**

Dopuszczalny prąd termiczny uzwojenia pomiarowego wynosi 8 A.

**Prąd w obwodzie ustroju pomiarowego napięciowego licznika:**

$$I_{Lu} = \frac{S_{LU}}{U_2} = \frac{0,6}{57,74} = 0,01 \text{ A}$$

**Prąd w wynikający z obciążenia rezystorem dociążającym  $3 \times 120 \Omega$ :**

$$I_{ZRD} = \frac{U_2}{R_2} = \frac{57,74}{120} = 0,48 \text{ A}$$

**Prąd obciążenia uzwojenia pomiarowego przekładnika**

$$I_{obc} = I_{LU} + I_{ZRD} = 0,01 + 0,48 = 0,49 \text{ A}$$

**Prąd znamionowy zabezpieczenia:**

$$I_{nb} = \frac{I_t}{k} = \frac{8}{1,6} \leq 5 \text{ A}$$

$I_t$  – prąd termiczny;

Wartość prądu znamionowego wyłącznika instalacyjnego powinna być większa od prądu obciążenia wynoszącego 0,49 A i mniejsza niż obliczona wartość prądu znamionowego zabezpieczenia. W związku z powyższym jako zabezpieczenie od skutków zwarć i przeciążeń w obwodzie uzwojenia pomiarowego dobiera się wyłączniki instalacyjne jednobiegunowe o prądzie znamionowym 2 A i charakterystyce Z.



Istniejące przekładniki napięciowe typu VSK I 20 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/ $\sqrt{3}$ /100/3; a-n: 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/ $\sqrt{3}$ , kl. 0,5, S = 100 V·A, I<sub>th</sub> = 8 A (I uzwojenie wzorcowane); da-dn: 15000/ $\sqrt{3}$  // 100/3, kl. 3P, S = 25 V·A, I<sub>th</sub> = 6 A spełniają wymagania IRIESD PGE Dystrybucja S.A. Do dociążenia uzwojenia pomiarowego należy zainstalować rezystor dociążający URD-u 3×120Ω.

### 3.4. Straty mocy czynnej na liniach zasilających zasilania podstawowego i rezerwowego

Linie kablowe prowadzone kablami 3×YHAKXs 1×120 mm<sup>2</sup>

Przekrój kabli: 120 mm<sup>2</sup>

Długość: 280 mb

Konduktywność aluminium:  $\gamma_{Al} = 34 \left[ \frac{m}{\Omega \cdot mm^2} \right]$

Układ pomiarowy wyposażony zostanie w przekładniki prądowe o przekładni 75/5 A

Rezystancja przewodu linii wynosi:

$$R_L = \frac{280}{34 \cdot 120} = 0,069 \Omega$$

Energię czynną strat obciążeniowych w linii otrzymuje się podstawiając do wzoru:

$$\Delta E_C = 0,069 \cdot \left( \frac{75}{5} \right)^2 \cdot L_i \cdot 10^{-3} = 0,0155 L_i [kWh]$$

gdzie  $L_i$  jest różnicą wskazań stanów liczydeł rejestru 83.8.3 wykazaną w okresie rozliczeniowym.

### 3.5. Straty mocy biernej na liniach zasilających zasilania podstawowego i rezerwowego

Linie kablowe prowadzone kablami 3×YHAKXs 1×120 mm<sup>2</sup>

Przekrój kabli: 120 mm<sup>2</sup>

Długość: 280 mb

Reaktancja indukcyjna dla kabli w układzie trójkątnym  $X'_L = 0,122 \left[ \frac{\Omega}{km} \right]$

Układ pomiarowy wyposażony zostanie w przekładniki prądowe o przekładni 75/5 A

Reaktancja linii wynosi:

$$X_L = 0,28 \cdot 0,122 = 0,034 \Omega$$

Energię bierną strat obciążeniowych w linii otrzymuje się podstawiając do wzoru:

$$\Delta E_B = 0,034 \cdot \left( \frac{75}{5} \right)^2 \cdot L_i \cdot 10^{-3} = 0,0077 L_i [kVarh]$$

gdzie  $L_i$  jest różnicą wskazań stanów liczydeł rejestru 83.8.6 wykazaną w okresie rozliczeniowym.

## 4. ZESTAWIENIE WAŻNIEJSZYCH MATERIAŁÓW

Tabela 4.1. Zestawienie ważniejszych materiałów układu pomiarowo-rozliczeniowego

L.p.	Nazwa materiału	Producent	Ilość
1	Przekładnik napięciowy VSK I 20 15000/ $\sqrt{3}$ // 100/ $\sqrt{3}$ /100/3; a-n: 15000/ $\sqrt{3}$ // 100/ $\sqrt{3}$ , kl. 0,5, S = 100 V·A, I <sub>th</sub> = 8 A (I uzwojenie wzorcowane); da-dn: 15000/ $\sqrt{3}$ // 100/3, kl. 3P, S = 25 V·A, I <sub>th</sub> = 6 A	ZWAR	3 szt.





**PROJECT WOJCIECH DZIENIS**  
**ul. Ciołkowskiego 21**  
**15-264 Białystok**

2	Przekładnik napięciowy TJC 6 15000/ $\sqrt{3}$ // 100/ $\sqrt{3}$ /100/3; a-n: 15000/ $\sqrt{3}$ // 100/ $\sqrt{3}$ , kl. 0,5, S = 100 V·A (I uzwojenie wzorcowane); da-dn: 15000/ $\sqrt{3}$ // 100/3, kl. 3P, S = 25 V·A; Sg = 600 V·A	ABB	3 szt.
3	Przekładnik prądowy TPU 60.11 75/5 A/A, 24/50/125 kV, I <sub>thn</sub> = 12,5 kA, 50 Hz; I rdzeń wzorcowany: S=20 V·A, kl. 0,2S, FS5	ABB	6 szt.
4	Licznik energii elektrycznej ZMD CT44.0459.S3.B32 kl. C (P-0,5/Q-1), 3 × 58/100 V AC, 0,05 - 5(10) A klasy C (0,5 dla energii czynnej i 1 dla energii biernej)	LANDIS&GYR	2 szt.
5	Jednostka komunikacyjna CU-B4++	LANDIS&GYR	2 szt.
6	Tablica licznikowa 3-fazowa TL-3f-b/z	ELEKTRO-PLAST OPATÓWEK	2 szt.
7	Rezystor dociążający URDu 3×120Ω	Energopomiar Elektryka sp. z o.o.	2 szt.
8	Listwa kontrolno – pomiarowa z zaciskami sprężynowymi typu LPW 847-104-0000-2000	WAGO	2 szt.
9	Synchronizator US 162/GPS/30/230 + antena GPS	Time-Net	1 szt.
10	Modem LTE/3G/2G PM-xE910-485-L4-01	PySENSE	1 szt.
11	Konwerter portów szeregowych 2×RS232 / Ethernet NPort 5210	MOXA	1 szt.
12	Zasilacz HDR15-24	MEAN WELL	2 szt.
13	Wyłącznik instalacyjny S201-Z2	ABB	6 szt.
14	Wyłącznik instalacyjny S301B6	Legrand	1 szt.
15	Wyłącznik instalacyjny z członem różnicowo-prądowym B6A, I <sub>Δn</sub> = 30 mA CKN6-16/1N/B/003	Eaton	1 szt.
16	Obudowa S6 z pokrywą transparentną do plombowania	ELEKTROPLAST	1 szt.
17	Obudowa S4 z pokrywą transparentną do plombowania	ELEKTROPLAST	4 szt.
18	Obudowa S2 z pokrywą transparentną do plombowania	ELEKTROPLAST	3 szt.
19	Listwa zaciskowa 2,5 mm <sup>2</sup> czarna WAGO 2002-1205	WAGO	8 szt.
20	Listwa zaciskowa 2,5 mm <sup>2</sup> niebieska WAGO 2002-1204	WAGO	8 szt.
21	Listwa zaciskowa uziemiająca 4 mm <sup>2</sup> WAGO 2002-1204	WAGO	2 szt.
22	Gniazdo podwójne 2P+Z 16 A IP44 CEDAR	Schneider Electric	1 szt.
23	Element mocujący samoprzylepny E9	ERGOM	1 kpl.
24	Opaski kablowe TK 9/3	ERGOM	1 kpl.
25	Przewód DY 2,5 mm <sup>2</sup> /750 V czarny	TELEFONIKA	1 kpl.
26	Przewód DY 2,5 mm <sup>2</sup> /750 V brązowy	TELEFONIKA	1 kpl.
27	Przewód DY 2,5 mm <sup>2</sup> /750 V biały	TELEFONIKA	1 kpl.
28	Przewód DY 1,5 mm <sup>2</sup> /750 V czarny	TELEFONIKA	1 kpl.
29	Przewód DY 1,5 mm <sup>2</sup> /750 V brązowy	TELEFONIKA	1 kpl.
30	Przewód DY 1,5 mm <sup>2</sup> /750 V biały	TELEFONIKA	1 kpl.
31	Przewód DY 1,5 mm <sup>2</sup> /750 V niebieski	TELEFONIKA	1 kpl.
32	Przewód DY 1,5 mm <sup>2</sup> /750 V żo	TELEFONIKA	1 kpl.
33	Kabel YKSY 7×2,5 mm <sup>2</sup> /750 V	TELEFONIKA	1 kpl.
34	Kabel YKY 5×1,5 mm <sup>2</sup> /750 V	TELEFONIKA	1 kpl.
35	Przewód UTP 4×2×0,5 mm <sup>2</sup>		1 kpl.
36	Przewód S/FTP kat 6e		1 kpl.
37	Program SKADEN M4 wraz z licencją jednostanowiskową bezterminową	POZYTON	1 kpl.
38	Izolator J4-125 210 mm		6 szt.





39	Szyna aluminiowa		2 kpl.
40	Konstrukcja wsporcza pod przekładniki prądowe		2 kpl.

## 5. SPIS RYSUNKÓW

- Rys. 1 Schemat ideowy rozdzielnicy SN w stacji PZO nr 12A1025 – stan istniejący  
Rys. 2 Schemat ideowy rozdzielnicy SN w stacji PZO nr 12A1025 – stan projektowany  
Rys. 3 Schemat montażowy obwodów napięciowych i prądowych układu pomiarowo-rozliczeniowego  
Rys. 4 Schemat montażowy układu pomiarowo-rozliczeniowego – obwody zasilania AC 230V, synchronizacji, komunikacji  
Rys. 5 Elewacja tablicy układu pomiarowo-rozliczeniowego  
Rys. 6 Stacja PZO nr 12A1025 – lokalizacja tablicy pomiarowej – kondygnacja 0  
Rys. 7 Stacja PZO nr 12A1025 – lokalizacja rozdzielnicy SN – kondygnacja +1  
Rys. 8. Widok elewacji celki 5a pola liniowego – modyfikacja konstrukcji wsporczej pod przekładniki  
Rys. 9. Widok elewacji celki 5a pola liniowego – montaż przekładników prądowych  
Rys. 10. Widok elewacji celki 8a pola liniowego – modyfikacja konstrukcji wsporczej pod przekładniki  
Rys. 11. Widok elewacji celki 8a pola liniowego – montaż przekładników prądowych

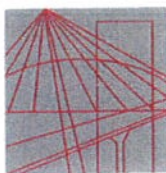
## 6. SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- 1) Kopia uprawnień budowlanych nr ew. PDL/0144/POOE/12.
- 2) Zaświadczenie o przynależności do Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.
- 3) Kopia pisma znak L.dz./DU/DS./26514/561/2021 z dnia 21 grudnia 2021 r.

dr inż. WOJCIECH DZIENIS  
Uprawnienia Budowlane do projektowania  
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr PDL/0144/POOE/12







PODLASKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Białystok, dnia 10 grudnia 2012 r.

POIIB.KK.7131/020/12

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późniejszymi zmianami), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623, z późniejszymi zmianami) oraz § 11 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 83, poz. 578, z późniejszymi zmianami), Komisja Kwalifikacyjna Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:

**Pan WOJCIECH DZIENIS**

**magister inżynier o kierunku elektrotechnika**

**doktor nauk technicznych w dyscyplinie naukowej elektrotechnika**

**urodzony dnia 7 września 1982 r. w Białymstoku**

**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

**numer ewidencyjny PDL/0144/POOE/12**

**do projektowania bez ograniczeń**

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń**

**elektrycznych i elektroenergetycznych**

### **Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych:**

- I. Zgodnie z art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ww. ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, w wyżej wymienionej specjalności, niniejsze uprawnienia upoważniają do:
  - projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych**bez ograniczeń.**
- II. Zgodnie z § 24 ust. 1 oraz § 15 ww. rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane upoważniają do:
  - projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
  - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

*m*



### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późniejszymi zmianami), odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

### POUCZENIE

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

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
dr inż. Mikołaj Malesza
2. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Jakub Grzegorzczak
3. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Bogdan Jan Siuda
4. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Jerzy Tadeusz Drapa
5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Bogdan Jan Bański
6. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Wiktor Ostasiewicz
7. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB  
mgr inż. Mirosław Jerzy Szumski

*Malesza*  
*Grzegorzczak*  
*Siuda*  
*Drapa*  
*Bański*  
*Ostasiewicz*  
*Szumski*



#### Otrzymują:

1. Pan Wojciech Dzienis  
ul. K. Ciołkowskiego 21  
15-264 Białystok
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Rada Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
4. aa.

*dr*





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-ZDI-VWH-CRU \*

Pan Wojciech Dzienis o numerze ewidencyjnym PDL/IE/0097/10

adres zamieszkania

jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2021-08-01 do 2022-07-31.

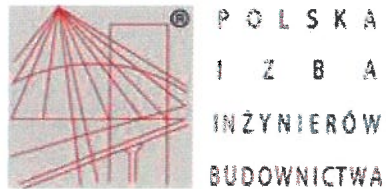
Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-07-20 roku przez:

Wojciech Kamiński, Przewodniczący Rady Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.





## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-72I-3ME-XYS \*

Pan Wojciech Dzienis o numerze ewidencyjnym PDL/IE/0097/10

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze **zaświadczenie** jest ważne od 2022-08-01 do 2023-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-08-01 13:29:29 roku przez:

Krzysztof Ciuńczyk, Przewodniczący Rady Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Pruszków, dn. 22.12.2021 r.  
L. dz./DU/DS/26514/561/2021

**Zakład Energetyki Ciepłej  
w Wołominie Sp. z o.o.  
ul. Szosa Jądowska 49  
05-200 Wołomin**

**Dotyczy: określenia wymagań w zakresie dostosowania układu pomiarowo-rozliczeniowego do wymagań TPA.**

W odpowiedzi na wystąpienie w zakresie dostosowania układów pomiarowo-rozliczeniowych umożliwiającego skorzystanie z prawa zmiany sprzedawcy, uprzejmie informuję, że układy pomiarowo-rozliczeniowe, stanowiące państwa własność, zlokalizowane w Wołominie przy ul. Szosa Jądowska 49 na dzień dzisiejszy nie spełniają wymagań określonych w obowiązującej Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. (IRiESD) co najmniej w zakresie braku synchronizacji czasu zegarów wewnętrznych liczników energii elektrycznej oraz braku podtrzymania zasilania umożliwiającego odczyt danych pomiarowych z obu układów gdy jeden z nich nie jest zasilany z obwodów pomiarowych. Ze względu na moc umowną, układy zaliczyć należy do kat. B4. Kategorię układów pomiarowo-rozliczeniowych określono zgodnie z zapisami punktu II.4.7.1.8. IRiESD. Zgodnie z zapisami punktu II.4.7.1.1. IRiESD obowiązek dostosowania układów pomiarowych do obowiązujących wymagań spoczywa na ich właścicielu a Odbiorca będący właścicielem układu pomiarowo-rozliczeniowego, chcący skorzystać z prawa wyboru sprzedawcy dostosowuje układ pomiarowo-rozliczeniowy do wymagań, przy czym dostosowanie to podlega weryfikacji przez Operatora Sieci Dystrybucyjnej. W związku z powyższym w załączeniu przesyłam aktualne wymagania techniczne dla układów pomiarowo-rozliczeniowych oraz układów transmisji danych pomiarowych kat. B4.

W celu realizacji dostosowania układu pomiarowo-rozliczeniowego należy wykonać dokumentację projektową jego modernizacji oraz przedstawić ją do uzgodnienia w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa.

Osoba do kontaktu ze strony PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa:  
Adam Arciszewski, tel. 22-367-51-29, [adam.arciszewski@pgedystrybucja.pl](mailto:adam.arciszewski@pgedystrybucja.pl)

Z poważaniem



Kierownik Oddziału ds. Sprzedaży i Obsługi Klienta

Do wiadomości: RD RE4.



**Wymagania techniczne dla układów pomiarowo-rozliczeniowych oraz układów transmisji danych pomiarowych kat. B4 – dotyczy układów dla urządzeń instalacji lub sieci podmiotów przyłączonych na napięciu niższym niż 110 kV i wyższym niż 1 kV, o mocy pobieranej nie mniejszej niż 40 kW i nie większej niż 800 kW (wyłącznie) lub rocznym zużyciu energii elektrycznej nie mniejszym niż 200 MWh i nie większym niż 4 GWh (wyłącznie).**

1. Układy pomiarowo-rozliczeniowe muszą spełniać wymagania określone w punkcie II.4.7 „Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej” oraz „Wytycznych do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A.” (dokumenty w wersji elektronicznej dostępne na stronie <http://www.pgedystrybucja.pl>).
2. Podstawą do rozliczeń za energię elektryczną i usługi przesyłowe/dystrybucyjne są wielkości wykazane przez układy pomiarowo-rozliczeniowe zainstalowane w miejscu określonym w warunkach przyłączenia.
3. Urządzenia wchodzące w skład każdego układu pomiarowo-rozliczeniowego muszą spełniać wymagania prawa, a w szczególności posiadać legalizację lub certyfikat zgodności z wymaganiami zasadniczymi (MID) lub homologację, zgodnie z wymaganiami określonymi dla danego urządzenia. W przypadku urządzeń, które nie podlegają prawnej kontroli metrologicznej lub dla których nie jest wymagana homologacja, urządzenie musi posiadać odpowiednie świadectwo badań (świadectwo wzorcowania), potwierdzające poprawność pomiarów zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami *w szczególności w przypadku liczników energii czynnej klasy 0,2 – zgodnie z normą PN-EN62053-22*. Powyższe badania powinny być wykonane przez uprawnione laboratoria posiadające akredytację w przedmiotowym zakresie. Okres pomiędzy kolejnymi wzorcowaniami tych urządzeń (za wyjątkiem przekładników pomiarowych prądowych i napięciowych) nie powinien przekraczać okresu ważności cech legalizacyjnych lub zabezpieczających (MID) licznika energii czynnej zainstalowanego w tym samym układzie pomiarowo-rozliczeniowym. Okres ważności wzorcowania liczników energii elektrycznej czynnej klasy 0,2 równy jest okresowi ważności cech legalizacyjnych lub zabezpieczających (MID) liczników klasy C, podlegających prawnej kontroli metrologicznej. Przekładniki prądowe i napięciowe podlegają sprawdzeniu przed zainstalowaniem. Dla urządzeń wcześniej użytkowanych, właściciel przekładników dostarcza protokół ze sprawdzenia potwierdzający poprawność i zgodność danych znamionowych oraz oznaczeń przekładnika ze stanem faktycznym, który wraz z wcześniej wystawionym świadectwem legalizacji, protokołem lub świadectwem badań kontrolnych przekazuje do PGE Dystrybucja S.A. W przypadku braku wcześniej wystawionych świadectw lub protokołów, wymagane jest ich uzyskanie poprzez przeprowadzenie badań w uprawnionym laboratorium posiadającym akredytację w przedmiotowym zakresie, zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Świadectwo wzorcowania dla przekładników pomiarowych prądowych lub napięciowych wydawane i uznawane jest bez terminu ważności. Urządzenia podlegające wzorcowaniu powinny posiadać cechę zabezpieczającą nałożoną przez producenta lub laboratorium oraz nałożoną przez laboratorium cechę potwierdzającą dokonanie wzorcowania.
4. Układy pomiarowe półpośrednie i pośrednie muszą być wyposażone w przekładniki pomiarowe w każdej z trzech faz oraz w liczniki trójsystemowe.
5. Układy pomiarowe muszą być zainstalowane:
  - a) w przypadku wytwórców – po stronie górnego napięcia transformatorów blokowych i transformatorów potrzeb ogólnych,
  - b) w przypadku odbiorców – na napięciu sieci, do której dany odbiorca jest przyłączony,
  - c) w przypadku wytwórców posiadających odnawialne źródła energii oraz źródła pracujące w skojarzeniu, dodatkowo na zaciskach generatorów źródeł wytwórczych, dla których wymagane jest potwierdzanie przez PGE Dystrybucja S.A. ilości energii elektrycznej, niezbędne do uzyskania świadectw pochodzenia w rozumieniu ustawy Prawo Energetyczne.Na wniosek odbiorcy, za zgodą PGE Dystrybucja S.A. dopuszcza się instalację układów pomiarowych po stronie niskiego napięcia transformatora, dla odbiorców III grupy przyłączeniowej o mocy przyłączeniowej do 200 kW. Zgoda PGE Dystrybucja uwarunkowana jest m.in. zastosowaniem układu kompensacji strat jałowych transformatora oraz akceptacją przez odbiorcę doliczenia określonej w umowie ilości strat mocy i energii elektrycznej.
6. Liczniki energii elektrycznej powinny umożliwiać:
  - a) dwukierunkowy pomiar energii czynnej oraz biernej dla wytwórców i odbiorców posiadających źródła wytwórcze mierzony w czterech kwadrantach z rejestracją profili obciążenia,
  - b) jednokierunkowy pomiar energii czynnej i dwukierunkowy pomiar energii biernej z rejestracją profili obciążenia dla odbiorców nie posiadających źródeł wytwórczych oraz mocy przyłączeniowej nie mniejszej niż 40 kW,

*Prozek*



- c) jednokierunkowy pomiar energii czynnej z rejestracją profili obciążenia – dla pomiaru na zaciskach generatora, w celu potwierdzenia ilości wytworzonej energii dla potrzeb wydawania świadectw pochodzenia.
7. Transmisja danych z układów pomiarowo-rozliczeniowych energii elektrycznej do Lokalnego Systemu Pomiarowo Rozliczeniowego (LSPR) powinna być realizowana za pośrednictwem:
- a) wyjść cyfrowych liczników energii elektrycznej,
  - b) wyjść cyfrowych rejestratorów (koncentratorów), które to rejestratory (koncentratory) będą pozyskiwały dane za pomocą wyjść cyfrowych liczników energii elektrycznej.
- Wymagana jest transmisja danych za pośrednictwem sieci komórkowej w technologii pakietowej (GPRS lub 3G lub 3,5G lub LTE) kanałami komunikacyjnymi o prędkości minimum 9600 b/s. Kartę SIM do transmisji danych dostarcza PGE Dystrybucja S.A. Oddział Warszawa.
8. Przekładniki prądowe powinny być tak dobrane, aby prąd pierwotny wynikający z mocy umownej mieścił się w granicach:
- a. 20-120% prądu znamionowego przekładników o klasie dokładności 0,5,
  - b. 5-120% prądu znamionowego przekładników o klasie dokładności 0,5S i 0,2,
  - c. 1-120% prądu znamionowego przekładników o klasie dokładności 0,2S.
- W przypadku zastosowania przekładników prądowych o klasie dokładności 0,5S lub 0,2S ich prąd znamionowy wtórny winien wynosić 5 A. Przekładniki prądowe i napięciowe powinny być tak dobrane, aby obciążenie strony wtórnej zawierało się między 25%, a 100% wartości nominalnej mocy uzwojeń/rdzeni przekładników. W przypadku wystąpienia konieczności dociążenia rdzenia pomiarowego, jako dociążenie należy zastosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania.
9. Do uzwojenia wtórnego przekładników prądowych w układach pomiarowych nie można przyłączać innych przyrządów poza licznikami energii elektrycznej oraz w uzasadnionych przypadkach rezystorów dociążających.
10. Współczynnik bezpieczeństwa przyrządu (FS) dla przekładników prądowych w układach pomiarowych podstawowych i rezerwowych nowobudowanych i modernizowanych powinien być  $\leq 5$ . W przypadku modernizacji układów pomiarowo-rozliczeniowych, dopuszcza się pozostawienie dotychczasowych przekładników prądowych o współczynniku  $FS > 5$ , o ile spełniają one pozostałe wymagania IRIESD.
11. Wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego energii elektrycznej muszą być przystosowane do plombowania w taki sposób, aby nie było możliwości dostępu do chronionych elementów bez zerwania plomb. Plombowanie musi zapewniać zabezpieczenie przed: zmianą parametrów lub nastaw urządzeń wchodzących w skład układu pomiarowego oraz ingerencją powodującą zafałszowanie jego wskazań.
12. Przekładniki prądowe i napięciowe powinny mieć rdzenie uzwojenia pomiarowego o klasie dokładności nie gorszej niż 0,5 służące do pomiaru energii elektrycznej.
13. Liczniki energii elektrycznej w układach pomiarowo-rozliczeniowych powinny mieć klasę dokładności nie gorszą niż B lub 1 dla energii czynnej i nie gorszą niż 2 dla energii biernej.
14. Układy pomiarowe powinny umożliwiać rejestrowanie i przechowywanie w pamięci pomiarów mocy czynnej w okresach od 15 do 60 minut przez co najmniej 63 dni kalendarzowych i automatycznie zamykać okres rozliczeniowy.
15. Układy pomiarowe powinny posiadać układy synchronizacji czasu rzeczywistego co najmniej raz na dobę.
16. Układy pomiarowo-rozliczeniowe powinny zapewniać transmisję danych pomiarowych do LSPR PGE Dystrybucja S.A. nie częściej niż raz na dobę z zachowaniem kompletności danych pomiarowych oraz wymaganej terminowości.
17. Powinien być możliwy lokalny pełny odczyt układu pomiarowego w przypadku awarii łączy transmisyjnych lub w celach kontrolnych.

**Dokumentacja projektowa układu pomiarowego powinna zawierać co najmniej:**

- Podstawę realizacji dokumentacji projektowej.
- Kserokopię uprawnień projektanta.
- Kserokopię zaświadczenia z Izby Inżynierów Budownictwa dla projektanta.
- Część opisową układu pomiarowego zawierającą co najmniej opis w zakresie zastosowanych elementów układu (Dla każdego urządzenia konieczne jest określenie wszystkich wymaganych dla niego danych, jego producenta oraz pełnego typu. Nie dopuszcza się rozwiązań wariantowych), sposobu wykonania układu pomiarowego oraz sposobu zasilania obiektu (z uwzględnieniem typu zastosowanych przewodów, ich przekroju oraz ich długości w zakresie linii zasilającej pomiędzy granicą własności z siecią OSD a układem pomiarowym).



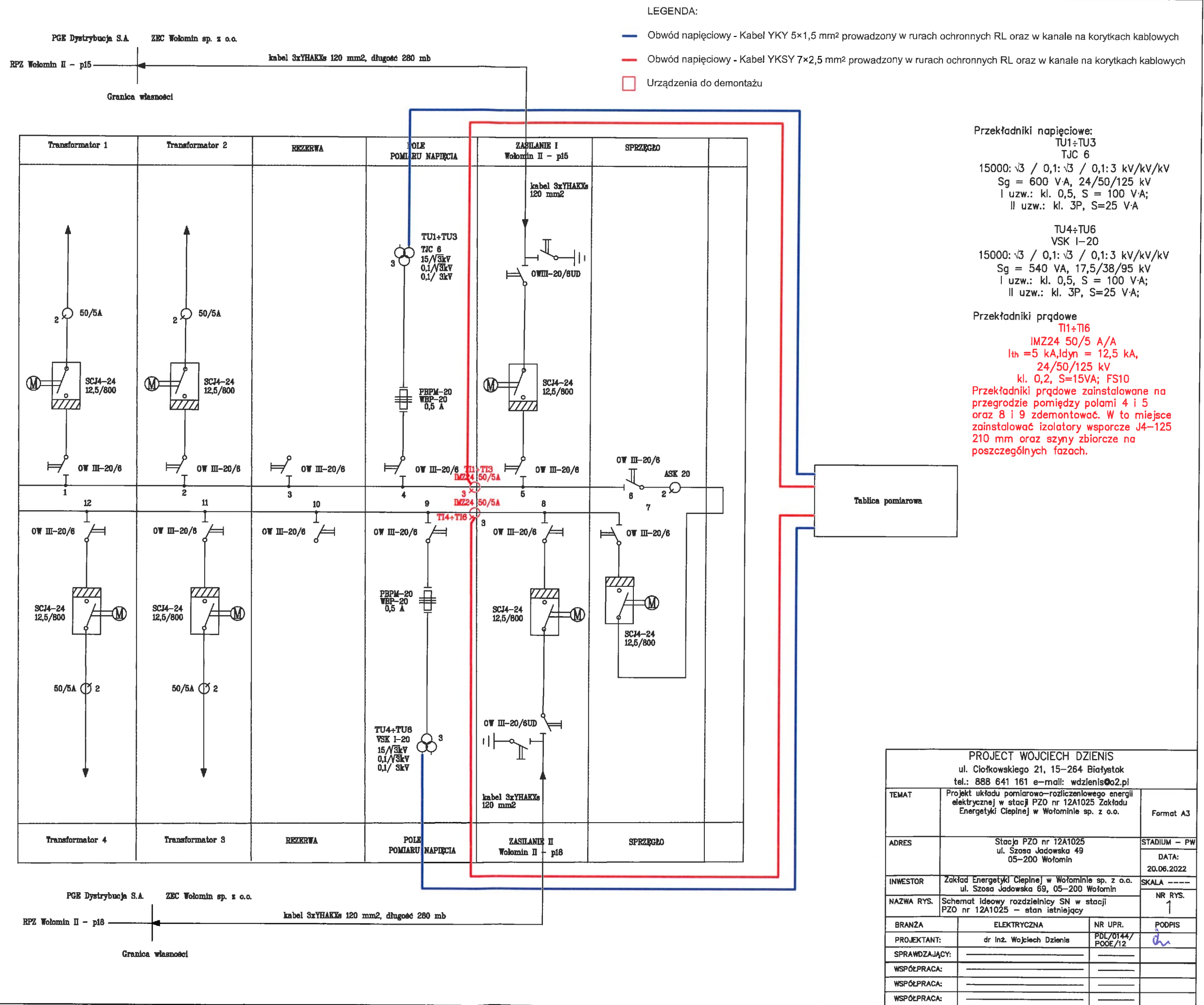
- Dobór parametrów znamionowych urządzeń pomiarowych z obliczeniami potwierdzającymi poprawność doboru przekładników i zastosowanych zabezpieczeń.
- W przypadku zasilania obiektu linią elektroenergetyczną, która nie stanowi własności OSD, obliczenie poziomu strat energii elektrycznej czynnej i biernej w tej linii od granicy podziału własności z OSD do układu pomiarowo-rozliczeniowego.
- Schematy zasilania obiektu z uwzględnieniem linii zasilających pomiędzy granicą własności z siecią OSD a układem pomiarowym, rozdzielnicą oraz rozmieszczeniem przekładników pomiarowych.
- Schematy wykonawcze układu pomiarowego oraz obwodów pomocniczych, w tym układu transmisji danych, synchronizacji czasu oraz podtrzymania zasilania (na schematach należy zamieścić dane znamionowe urządzeń układu pomiarowego).
- Widoki stacji z rozmieszczeniem celek pomiarowych, szafy/tablicy pomiarowej z naniesioną trasą prowadzenia obwodów wtórnych układu pomiarowego.
- Widok szafy/tablicy pomiarowej z rozmieszczeniem elementów układu pomiarowego.
- W zależności od zastosowanych w dokumentacji projektowej rozwiązań technicznych OSD może wymagać jej uzupełnienia poprzez zamieszczenie w niej dodatkowych informacji (w tym obliczeń doboru, widoków, schematów itp.)
- Wszystkie zastosowane w układach pomiarowych urządzenia muszą posiadać Deklarację Zgodności CE oraz na jej potwierdzenie oznakowanie CE zgodnie ze wzorem określonym w Załączniku nr 12 do Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 18 grudnia 2006 w sprawie zasadniczych wymagań dla przyrządów pomiarowych.
- Obwody wtórne napięciowe układów pośrednich należy zabezpieczać przed skutkami zwarcia wyłącznikami nadmiarowo-prądowymi o charakterystyce Z i prądzie znamionowym dobranym do mocy przekładników. W przypadku układów pomiarowych w wykonaniu półpośrednim, w którym warunki zwarcia nie zapewniają prawidłowej pracy wyłącznikom nadmiarowo-prądowym do zabezpieczenia obwodów wtórnych napięciowych należy stosować bezpieczniki topikowe zainstalowane w torach napięciowych listew kontrolno-pomiarowych.
- Stosować listwy kontrolno-pomiarowe 16-to torowe z zaciskami sprężynowymi gwarantującymi stałą siłę docisku przewodu do zestyku, umożliwiające podłączenie do nich jednocześnie dwóch liczników oraz urządzenia kontrolnego (analizatora układów pomiarowych) oraz prawidłową pracę układu przy podłączeniu tylko jednego licznika. Listwy kontrolno-pomiarowe muszą umożliwiać bezpieczne wykonanie zwarcia obwodów wtórnych przekładników prądowych oraz rozwarcia obwodów wtórnych napięciowych przekładników napięciowych w celu weryfikacji prawidłowości pracy układu, wymiany licznika lub podłączenia do układu dodatkowego licznika lub urządzenia kontrolnego. Listwy kontrolno-pomiarowe muszą zabezpieczać obsługę przed możliwością bezpośredniego dotknięcia elementów czynnych listwy. W przypadku układów pomiarowych w wykonaniu półpośrednim stosować listwy kontrolno-pomiarowe 10-cio torowe (w przypadku zastosowania przekładników prądowych w wykonaniu napowietrznym listwa kontrolno-pomiarowa powinna dodatkowo umożliwiać uziemienie zacisków wtórnych przekładnika).

**W przypadkach modernizacji/dostosowania układów pomiarowych wyłącznie w zakresie układu transmisji danych lub podtrzymania zasilania dopuszcza się wykonanie dokumentacji projektowej wyłącznie w tym zakresie.**

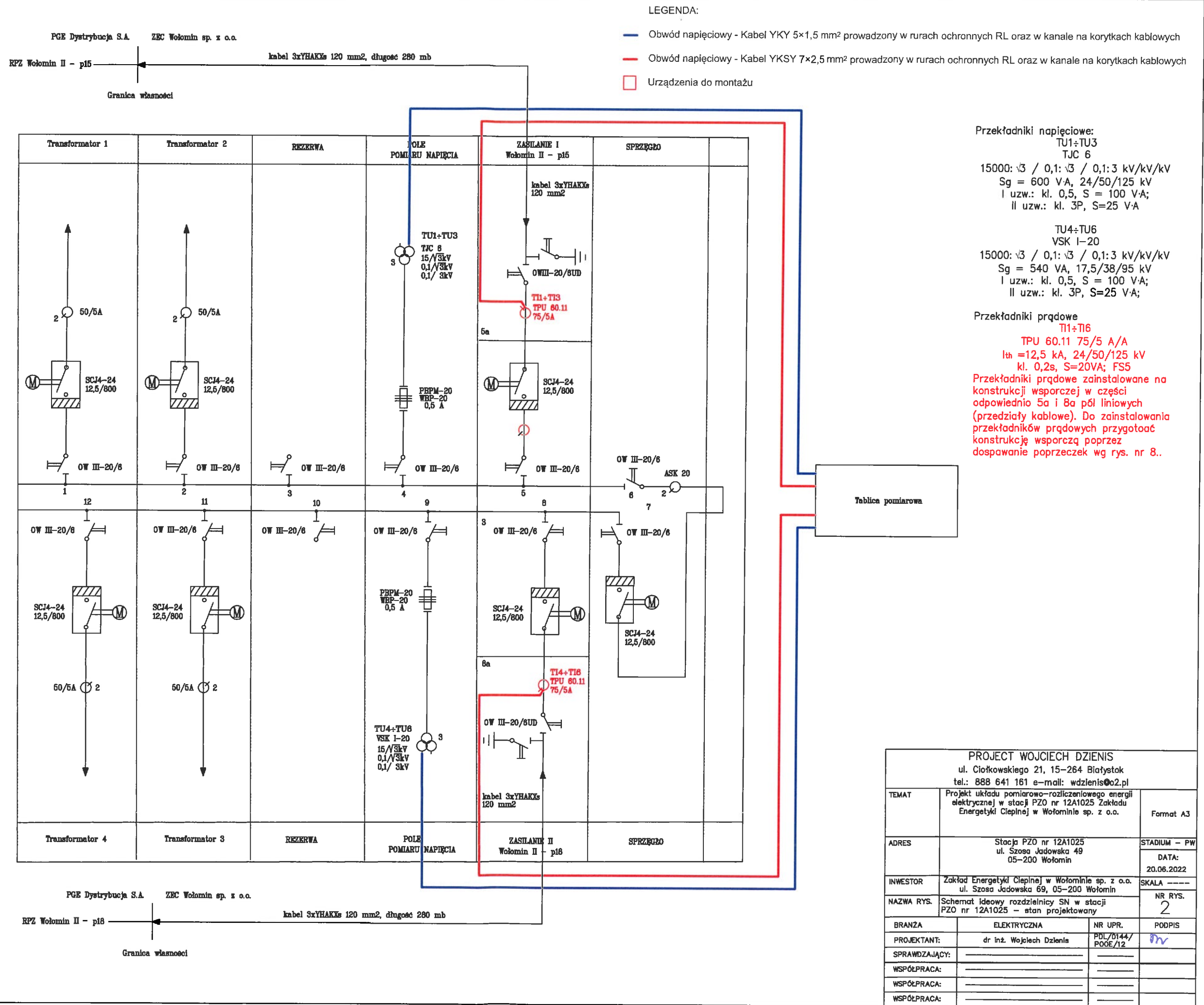
**W przypadku realizacji Warunków Przyłączenia lub jakiegokolwiek zmiany w obwodach pierwotnych lub wtórnych układu pomiarowego wymagane jest przedstawienie do uzgodnienia dokumentacji projektowej w pełnym wymienionym powyżej zakresie.**

*Pasqua*



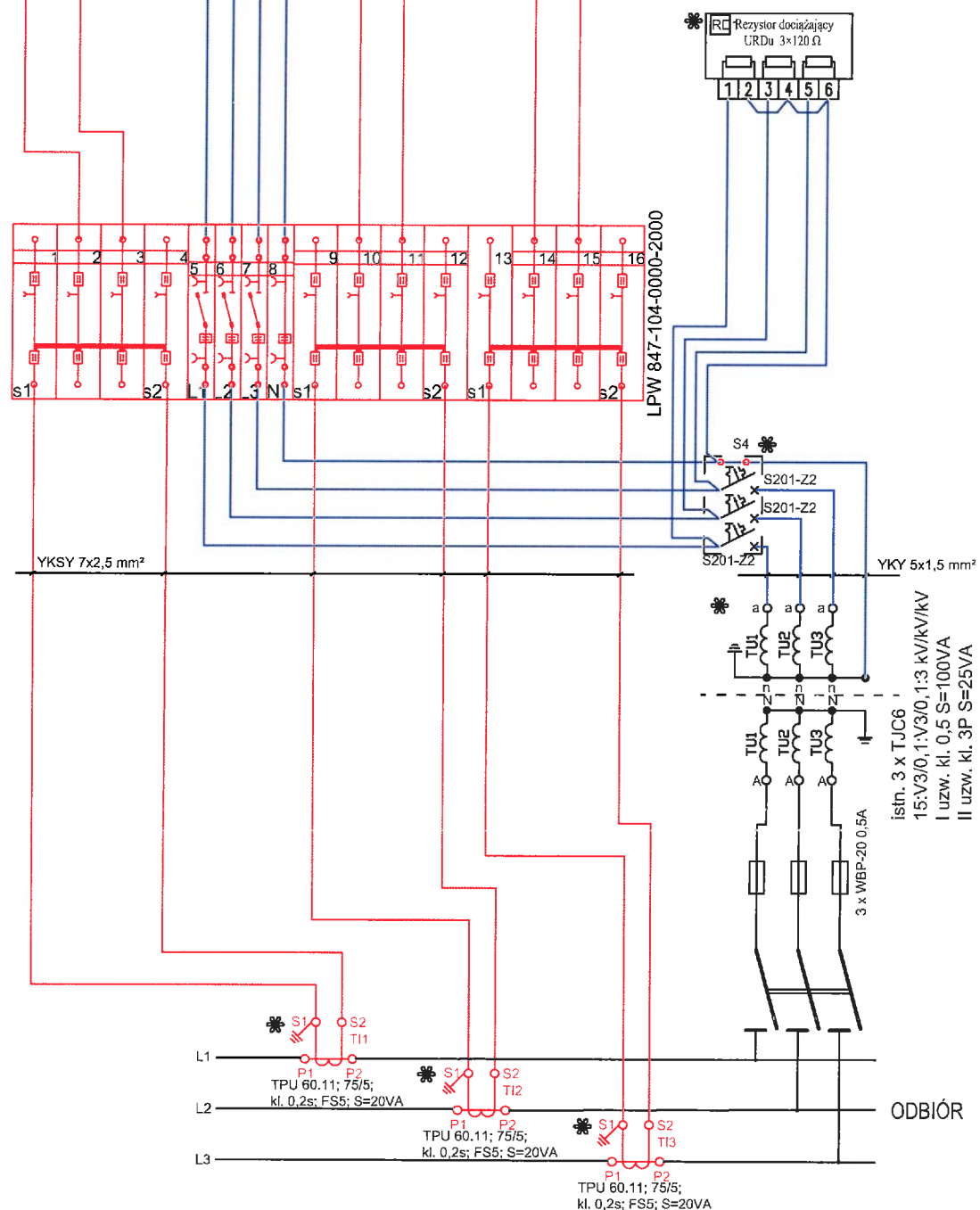
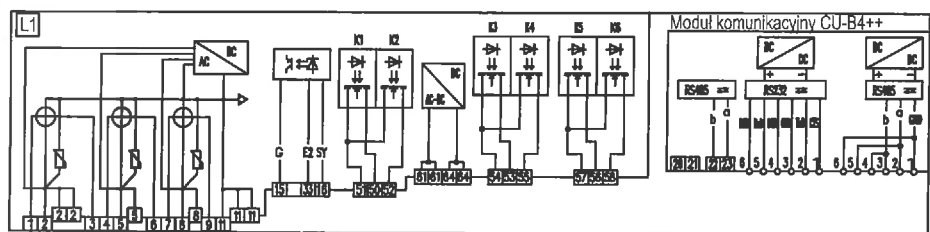








ZMD405CT44.0459

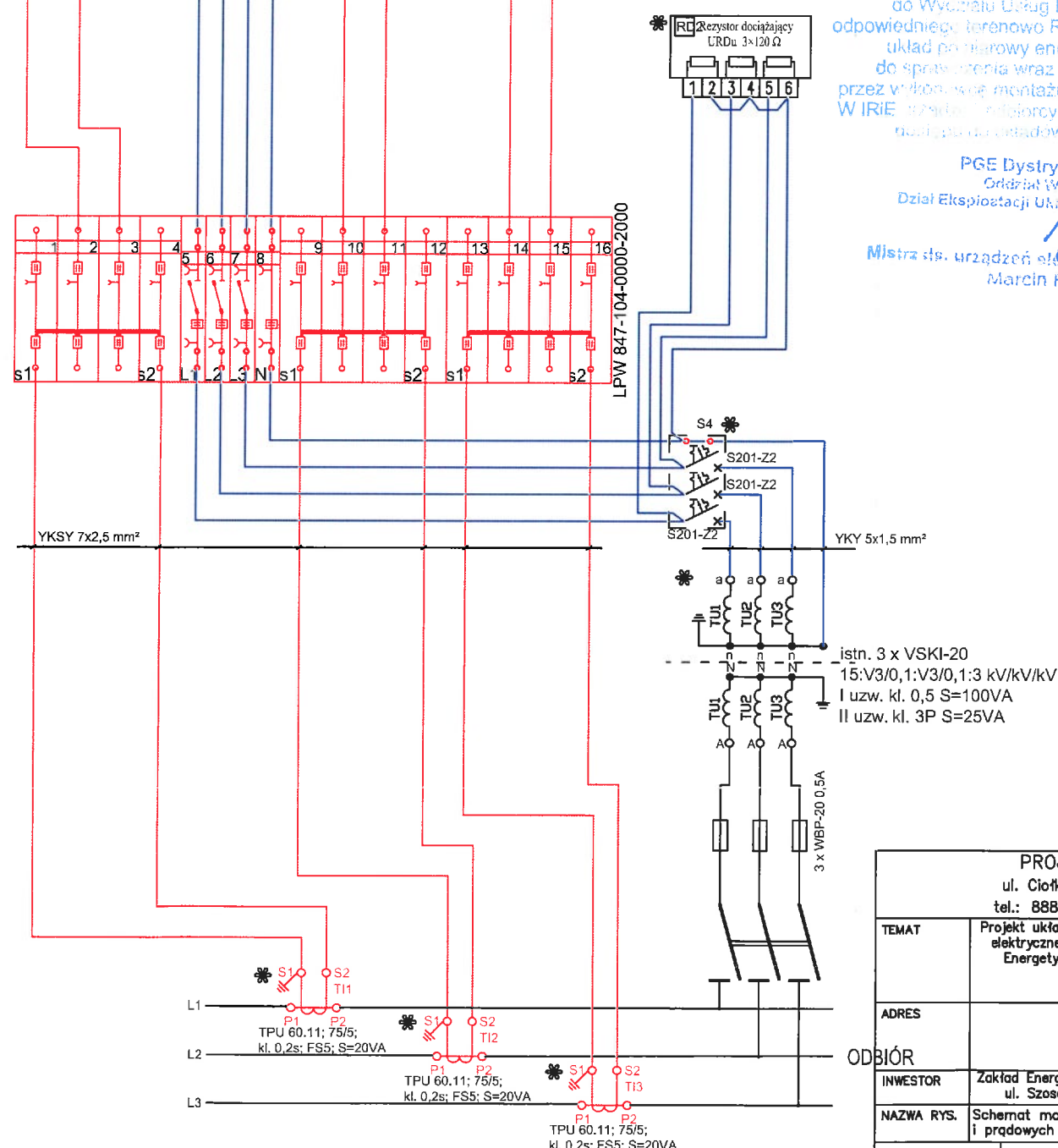
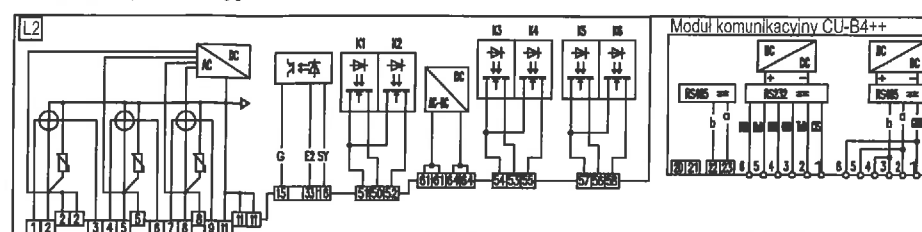


kierunek przepływu energii elektrycznej czynnej

Pole nr 4/5

Pole nr 4

ZMD405CT44.0459



kierunek przepływu energii elektrycznej czynnej

Pole nr 8/9

Pole nr 9

LEGENDA:

— Obwód napięciowy - przewód DY 1,5 mm²

— Obwód prądowy - przewód DY 2,5 mm²

1. Uzgodnia się układ pomiarowy energii elektrycznej

z licznikiem *jeżeli nie zdecydowano*

2. Przekładniki zgodne dla mocy zamówionej:

 $P_{min} = 20 \text{ kW}$ ,  $P_{max} = 2172 \text{ kW}$  nie więcej niż  $T_p$ 3. Uwagi: *Sprowadzić do odpowiedniego poziomu*

*licznika do amperometrycznej przekładni*  
*przekładni SD popych. Poce*  
*powieść w miejscu z RC*

Przed odbiorem technicznym zgłosić  
 do Wydziału Usług Dystrybucyjnych  
 odpowiedniego terenowo Rejonu Energetycznego  
 układ pomiarowy energii elektrycznej  
 do sprawdzenia wraz z potwierdzeniem  
 przez wykonanie montażu według uzgodnienia.  
 W IRiE uzgodnić i podpisać procedurę  
 odbioru dla celów pomiarowych.

PGE Dystrybucja S.A.  
 Oddział Wyszawa  
 Dział Eksploatacji Układów Pomiarowych

Mistrz ds. urządzeń elektroenergetycznych  
 Marcin Pypeć

04 SIE. 2022

PROJECT WOJCIECH DZIENIS

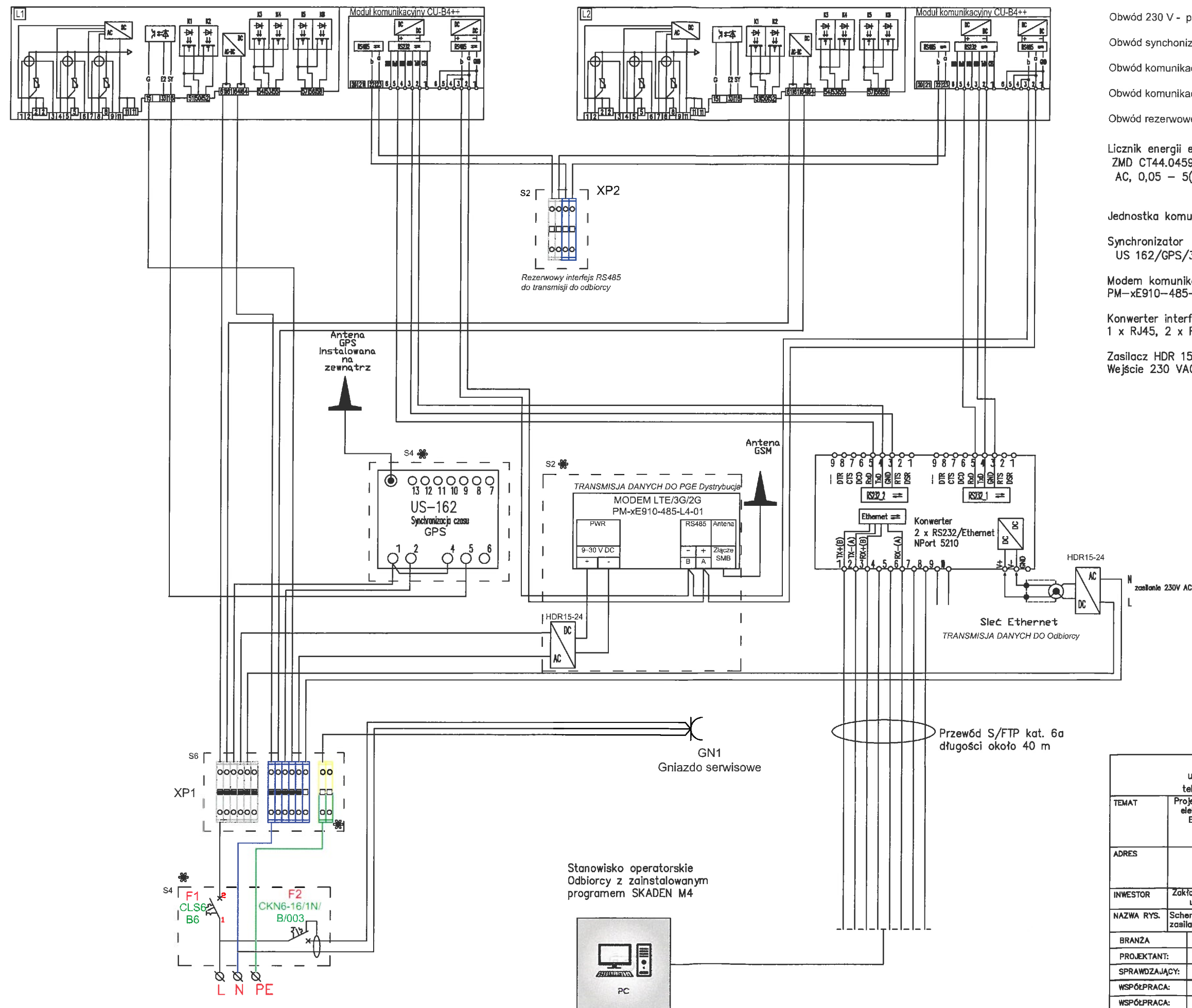
ul. Ciołkowskiego 21, 15-264 Białystok  
 tel.: 888 641 161 e-mail: wdzienis@o2.pl

TEMAT	Projekt układu pomiarowo-rozliczeniowego energii elektrycznej w stacji PZO nr 12A1025 Zakładu Energetyki Ciepłej w Wołominie sp. z o.o.		Format A3
ADRES	Stacja PZO nr 12A1025 ul. Szosa Jadowska 49 05-200 Wołomin		STADIUM - PW
INWESTOR	Zakład Energetyki Ciepłej w Wołominie sp. z o.o. ul. Szosa Jadowska 69, 05-200 Wołomin		DATA: 20.06.2022
NAZWA RYS.	Schemat montażowy obwodów napięciowych i prądowych układu pomiarowo-rozliczeniowego		SKALA ----
BRANŻA	ELEKTRYCZNA	NR UPR.	PODPIS
PROJEKTANT:	dr inż. Wojciech Dzienis	PDL/0144/ POOE/12	<i>W</i>
SPRAWDZAJĄCY:			
WSPÓŁPRACA:			
WSPÓŁPRACA:			
WSPÓŁPRACA:			



ZMD405CT44.0459

ZMD405CT44.0459

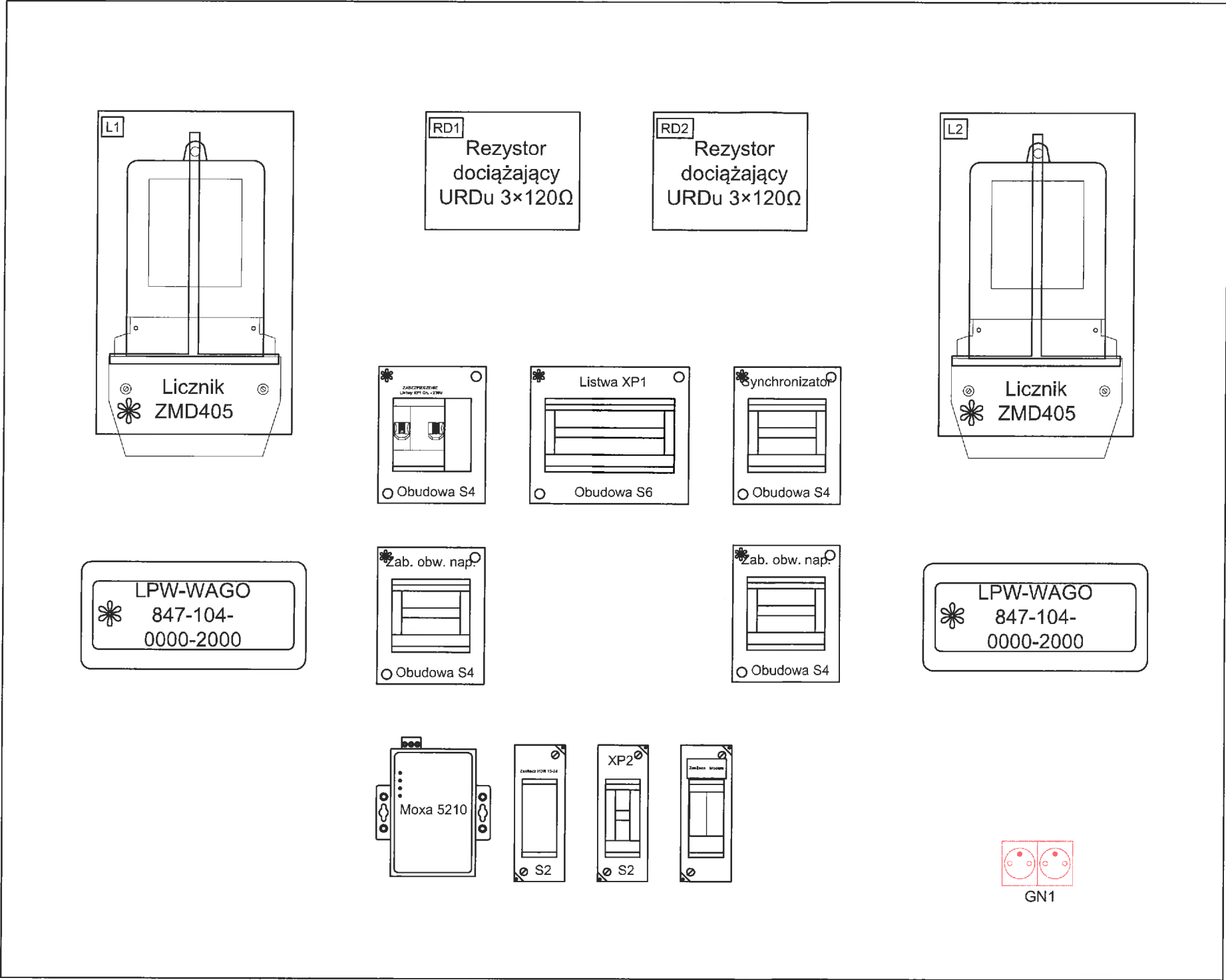


## PROJECT WOJCIECH DZIEŃIS

ul. Ciołkowskiego 21, 15-264 Białystok  
tel.: 888 641 161 e-mail: wdzienis@o2.pl

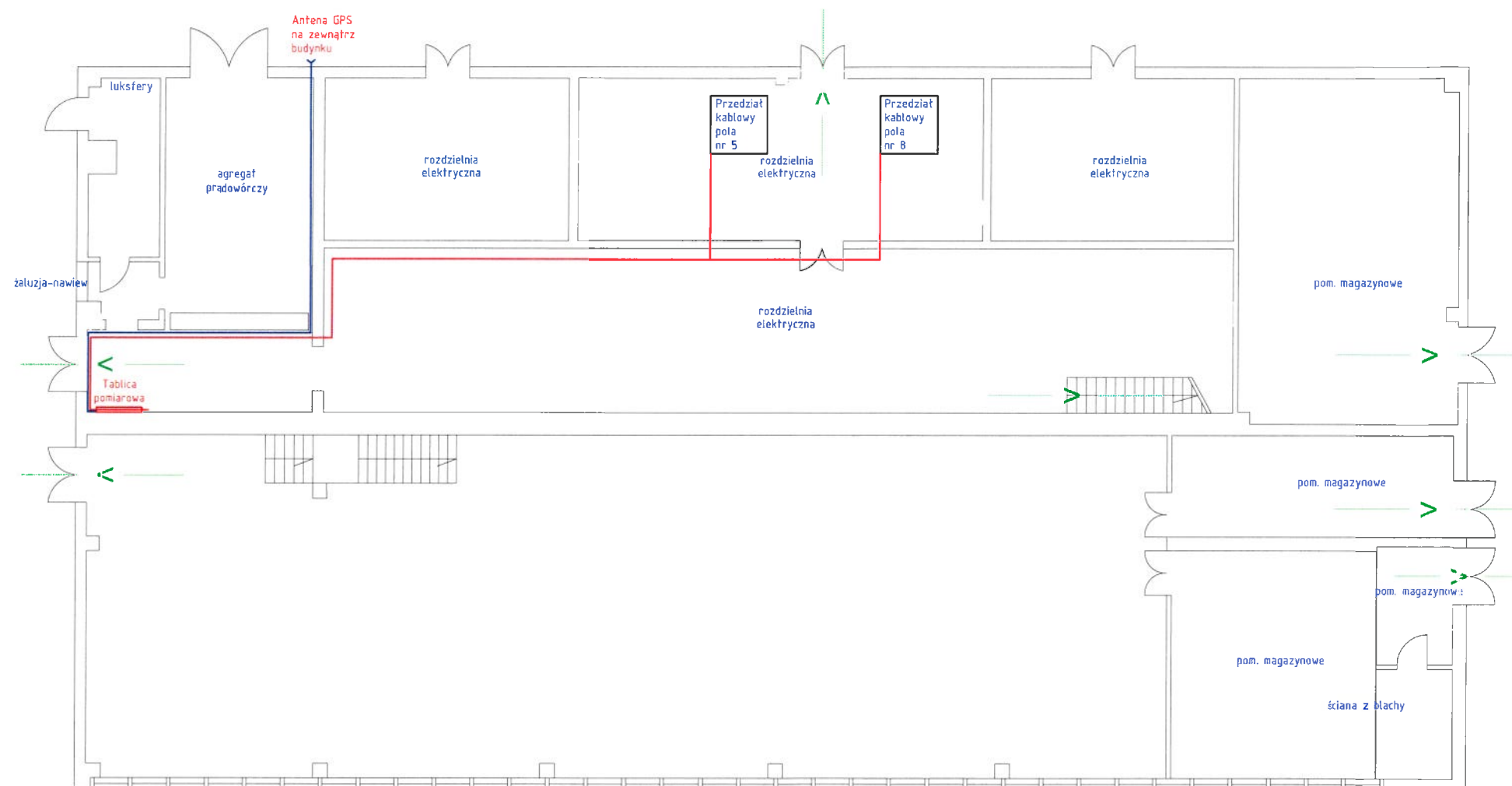
TEMAT	Projekt układu pomiarowo-rozliczeniowego energii elektrycznej w stacji PZO nr 12A1025 Zakładu Energetyki Ciepłej w Wołominie sp. z o.o.	Format A3
ADRES	Stacja PZO nr 12A1025 ul. Szosa Jadowska 49 05-200 Wołomin	STADIUM – PW DATA: 20.06.2022
INWESTOR	Zakład Energetyki Ciepłej w Wołominie sp. z o.o. ul. Szosa Jadowska 69, 05-200 Wołomin	SKALA ---- NR RYS. 4
NAZWA RYS.	Schemat montażowy ukt. pom. – rozl. obw. zasilania 230 VAC, komunikacji	
BRANŻA	ELEKTRYCZNA	NR UPR.
PROJEKTANT:	dr inż. Wojciech Dzieńis	PDL/0144/ POOE/12
SPRAWDZAJĄCY:		
WSPÓŁPRACA:		
WSPÓŁPRACA:		
WSPÓŁPRACA:		





PROJECT WOJCIECH DZIENIS ul. Ciołkowskiego 21, 15-264 Białystok tel.: 888 641 161 e-mail: wdzienis@o2.pl			
TEMAT	Projekt układu pomiarowo-rozliczeniowego energii elektrycznej w stacji PZO nr 12A1025 Zakładu Energetyki Ciepłej w Wołominie sp. z o.o.	Format A3	
ADRES	Stacja PZO nr 12A1025 ul. Szosa Jadowska 49 05-200 Wołomin	STADIUM – PW	DATA: 20.08.2022
INWESTOR	Zakład Energetyki Ciepłej w Wołominie sp. z o.o. ul. Szosa Jadowska 69, 05-200 Wołomin	SKALA – ----	NR RYS. 5
NAZWA RYS.	Elewacja tablicy układu pom. – rozl.		
BRANŻA	ELEKTRYCZNA	NR UPR.	PODPIS
PROJEKTANT:	dr inż. Wojciech Dzienis	PDL/0144/ POOE/12	<i>W</i>
SPRAWDZAJĄCY:			
WSPÓŁPRACA:			
WSPÓŁPRACA:			
WSPÓŁPRACA:			





# LEGENDA:

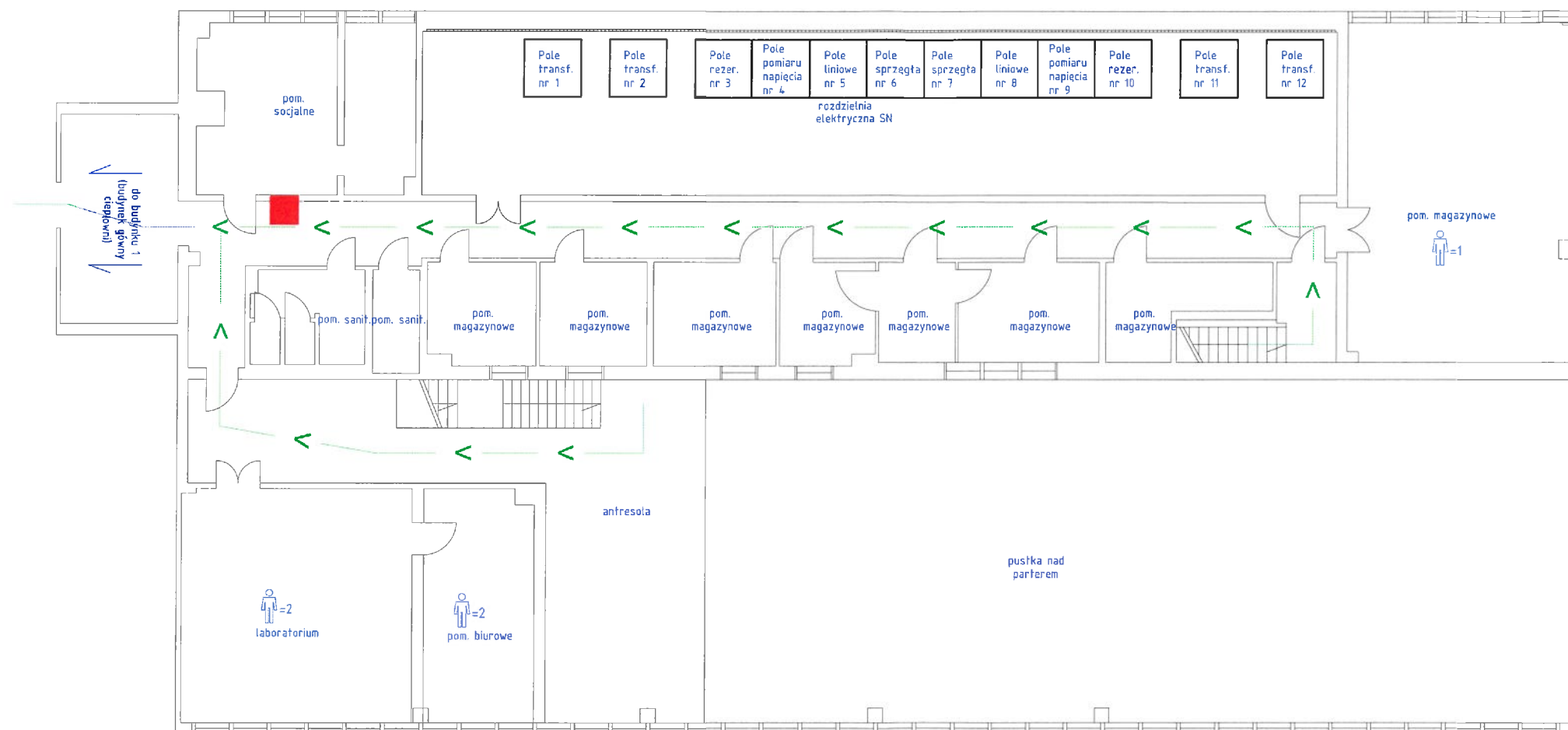
Trasa prowadzenia obwodów napięciowych (kabel YKY 5×1,5 mm<sup>2</sup>) i prądowych YKSY 7×2,5 mm<sup>2</sup> w rurach ochronnych RL oraz w kanałach na korytkach kablowych.

Kable obwodów prądowych i napięciowych prowadzić w osobnych rurach ochronnych RL22

Przewód od anteny GPS prowadzić na ścianie w rurze ochronnej RL18

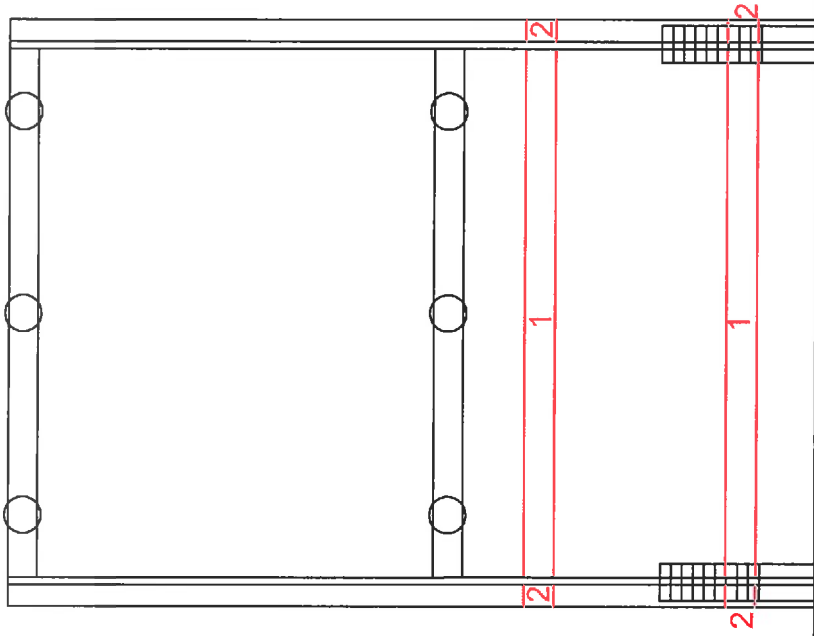
PROJECT WOJCIECH DZIENIS			
ul. Ciołkowskiego 21, 15-264 Białystok			
tel.: 888 641 161 e-mail: wdzienis@o2.pl			
TEMAT	Projekt układu pomiarowo-rozliczeniowego energii elektrycznej w stacji PZO nr 12A1025 Zakładu Energetyki Ciepłej w Wołominie sp. z o.o.	Format A3	
ADRES	Stacja PZO nr 12A1025 ul. Szosa Jadowska 49 05-200 Wołomin	STADIUM – PW	DATA: 20.06.2022
INWESTOR	Zakład Energetyki Ciepłej w Wołominie sp. z o.o. ul. Szosa Jadowska 69, 05-200 Wołomin	SKALA ----	NR RYS. 6
NAZWA RYS.	Stacja PZO nr 12A1025 – lokalizacja tablicy pomiarowej – kondygnacja 0	BRANŻA	PODPIS
	ELEKTRYCZNA	NR UPR.	
PROJEKTANT:	dr inż. Wojciech Dzienis	PDL/0144/POOE/12	
SPRAWDZAJĄCY:			
WSPÓŁPRACA:			
WSPÓŁPRACA:			
WSPÓŁPRACA:			





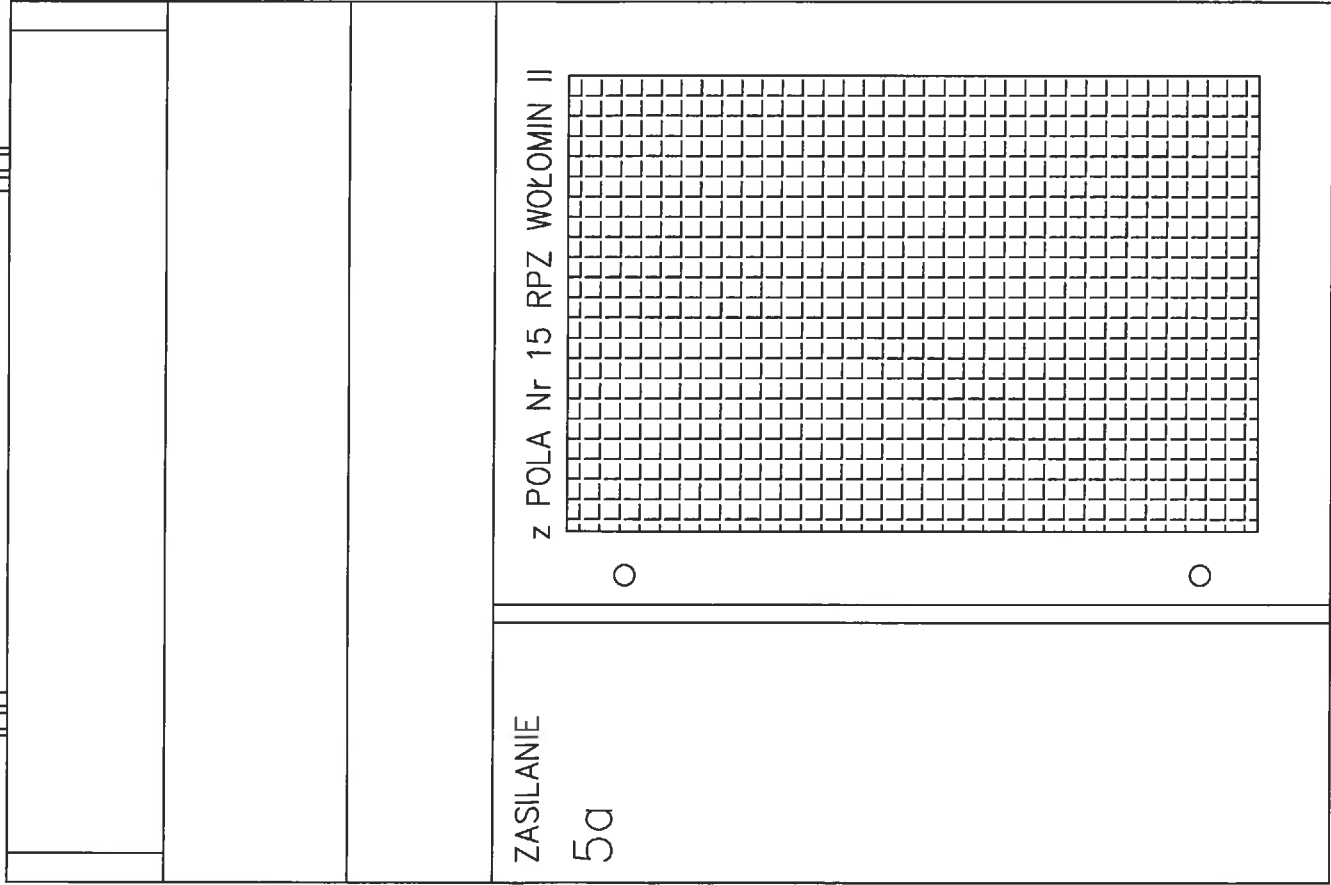
PROJECT WOJCIECH DZIENIS			
ul. Ciołkowskiego 21, 15-264 Białystok			
tel.: 888 641 161 e-mail: wdzienis@o2.pl			
TEMAT	Projekt układu pomiarowo-rozliczeniowego energii elektrycznej w stacji PZO nr 12A1025 Zakładu Energetyki Ciepłej w Wołominie sp. z o.o.		Format A3
ADRES	Stacja PZO nr 12A1025 ul. Szosa Jadowska 49 05-200 Wołomin		STADIUM - PW
			DATA: 20.06.2022
INWESTOR	Zakład Energetyki Ciepłej w Wołominie sp. z o.o. ul. Szosa Jadowska 69, 05-200 Wołomin		SKALA ----
NAZWA RYS.	Stacja PZO nr 12A1025 - lokalizacja rozdzielnic SN - kondygnacja +1		NR RYS. 7
BRANŻA	ELEKTRYCZNA	NR UPR.	PODPIS
PROJEKTANT:	dr inż. Wojciech Dzienis	PDL/0144/ POGE/12	
SPRAWDZAJĄCY:			
WSPÓŁPRACA:			
WSPÓŁPRACA:			
WSPÓŁPRACA:			





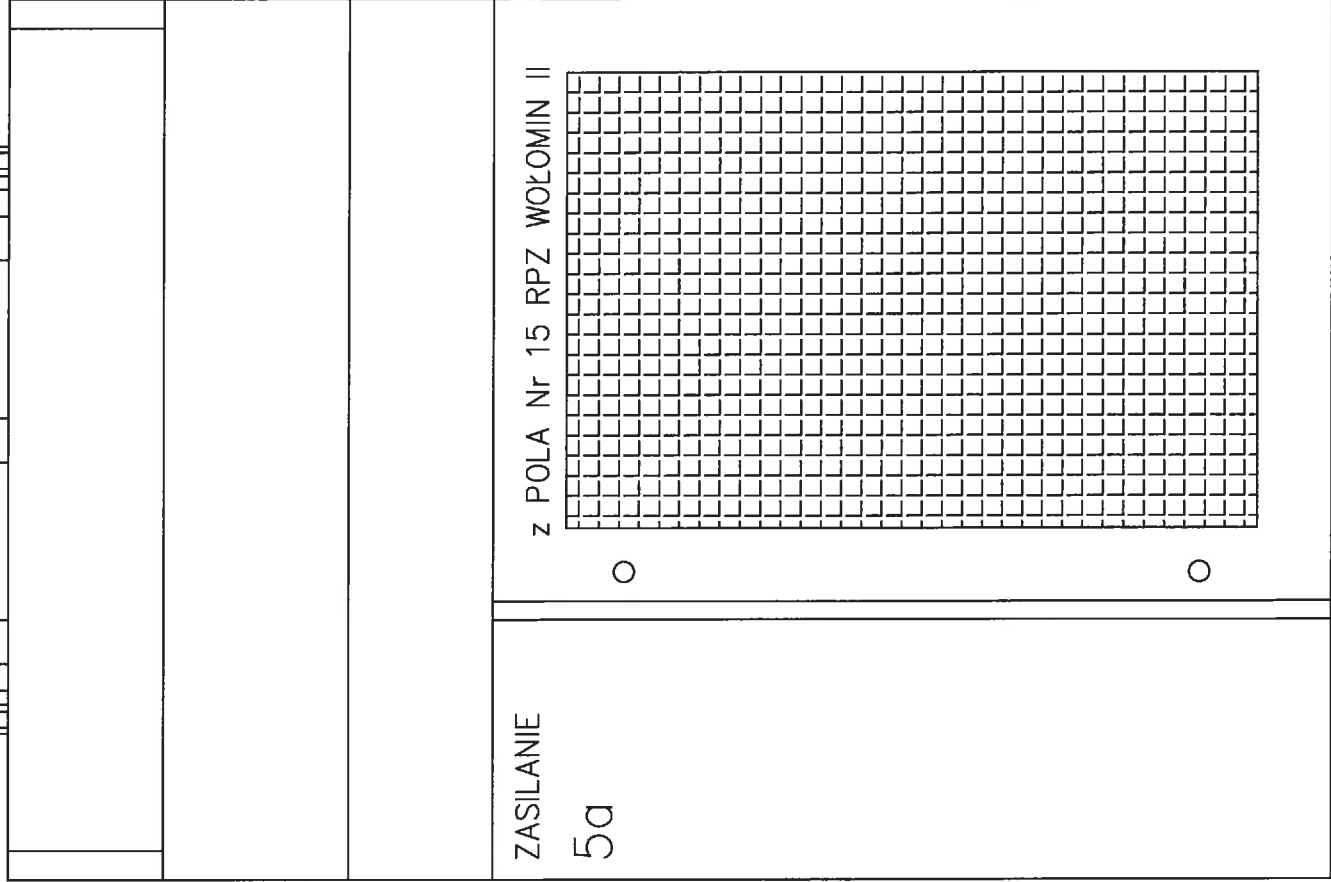
LEGENDA:

1. Kątownik gorącownicowy 40 x 40 mm wspawać pomiędzy pionowe podłużnice nadbudowy celki pól liniowych nr 5a i 8a
2. Po zewnętrznych stronach podłużnicy dospawać kątownik gorącownicowy 40 x 40 mm
3. Kolorem czerwonym zaznaczono konstrukcję pod przekładniki prądowe TT1, TT2 i TT3.




PROJECT WOJCIECH DZIENIS ul. Ciofkowskiego 21, 15-264 Białystok tel.: 888 641 161 e-mail: wdzienis@o2.pl		Format A3	
TEMAT	Projekt układu pomiarowo-rozliczeniowego energii elektrycznej w stacji PZO nr 12A1025 Zakładu Energetyki Ciepłej w Wołominie sp. z o.o.		
ADRES	Stacja PZO nr 12A1025 ul. Szosa Jadawska 49 05-200 Wołomin	STADIUM – PW	DATA: 20.06.2022
INWESTOR	Zakład Energetyki Ciepłej w Wołominie sp. z o.o. ul. Szosa Jadawska 69, 05-200 Wołomin	SKALA – ----	NR RYS. 8
NAZWA RYS.	Widok elewacji celki 5a pola liniowego – modyfikacja konstrukcji wsporczej pod przekładniki		
BRANZA	ELEKTRYCZNA	NR UPR.	PODPIS
PROJEKTANT:	dr inż. Wojciech Dzienis	POL/0144/ POOE/12	
SPRAWDZAJĄCY:			
WSPÓŁPRACA:			
WSPÓŁPRACA:			

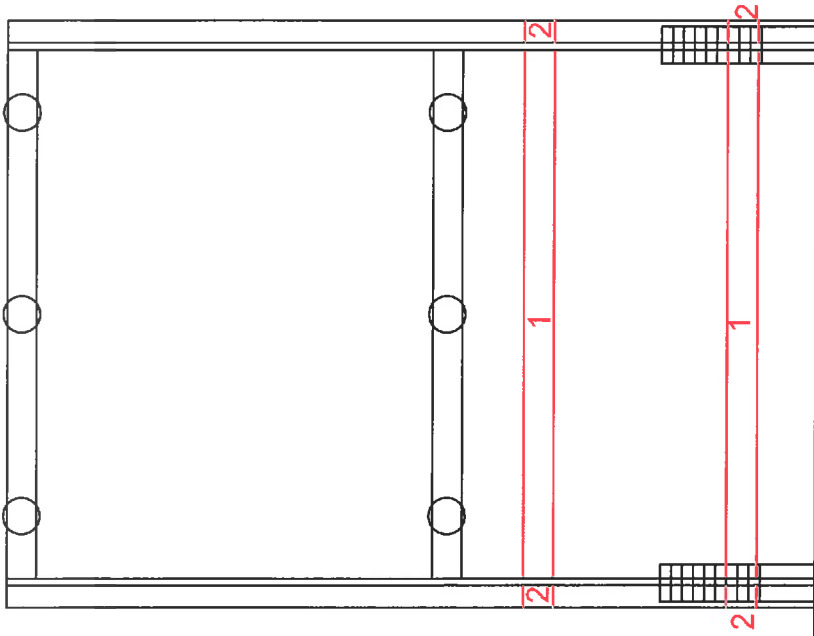




1. Szyny w miejscu zainstalowania przekładników prądowych należy przyciąć i przykręcić do biegunów przekładników.
2. Prowadząc szyny, należy zachować minimalną odległość pomiędzy szynami nie mniejszą niż 20 cm, tj. najmniejsza odległość zbliżenia nie może wynosić mniej niż 20 cm.
3. Przekładniki prądowe należy uziemić bednarą ocynkowaną FeZn o przekroju co najmniej 30x4 mm.
4. Przewody obwodów wtórnych przekładników prądowych prowadzić w rurach RL. Zachować odległość od szyn nie mniejszą niż 20 cm.

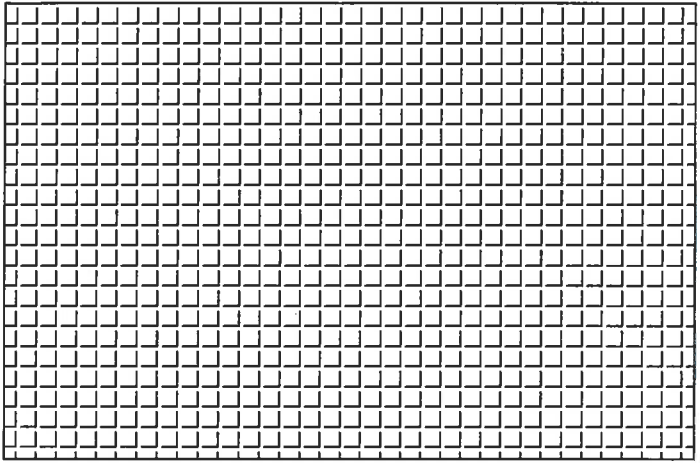
<b>PROJECT WOJCIECH DZIENIS</b> ul. Gorkowskiego 21, 15-264 Białystok tel.: 888 641 161 e-mail: wzdzienis@o2.pl		Format A3 STADIUM – PW DATA: 20.06.2022 SKALA ----- NR RYS. 9 PODPIS 	
TEMAT	Projekt układu pomiarowo-rozliczeniowego energii elektrycznej w stacji PZO nr 12A1025 Zakładu Energetyki Ciepłej w Wołominie sp. z o.o.		
ADRES	Stacja PZO nr 12A1025 ul. Szosa Jadawska 49 05-200 Wołomin		
INWESTOR	Zakład Energetyki Ciepłej w Wołominie sp. z o.o. ul. Szosa Jadawska 69, 05-200 Wołomin		
NAZWA RYS.	Widok elewacji celki 5a pola liniowego – montaż przekładników prądowych		
BRANŻA	ELEKTRYCZNA	NR UPR.	PDI/20144/ POCE/12
PROJEKTANT:	dr inż. Wojciech Dzienis	_____	_____
SPRAWDZAJĄCY:	_____	_____	_____
WSPÓŁPRACA:	_____	_____	_____
WSPÓŁPRACA:	_____	_____	_____
WSPÓŁPRACA:	_____	_____	_____






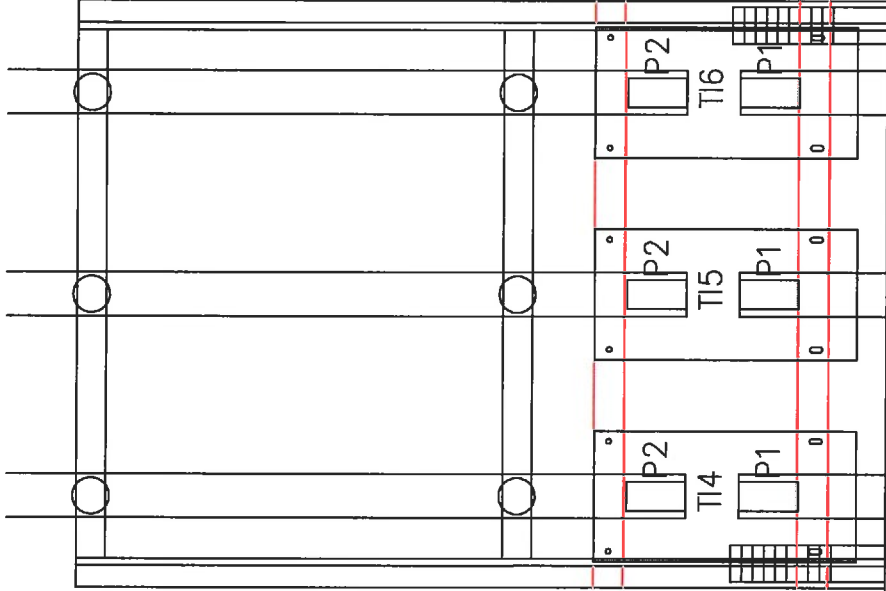
LEGENDA:

1. Kątownik gorącownicowy 40 x 40 mm wspawać pomiędzy pionowe podłużnice nadbudowy celki pól liniowych nr 5a i 8a
2. Po zewnętrznych stronach podłużnicy dospawać kątownik gorącownicowy 40 x 40 mm
3. Kolorem czerwonym zaznaczono konstrukcję pod przekładniki prądowe TI4, TI5 i TI6.

ZASILANIE 8a	z POLA Nr 18 RPZ WOŁOMIN II 

PROJECT WOJCIECH DZIENIS ul. Ciołkowskiego 21, 15-264 Białystok tel.: 888 641 161 e-mail: wdzienis@o2.pl	
TEMAT	Projekt układu pomiarowo-rozliczeniowego energii elektrycznej w stacji PZO nr 12A1025 Zakładu Energetyki Ciepłej w Wołominie sp. z o.o.
ADRES	Stacja PZO nr 12A1025 ul. Szosa Jadowska 49 05-200 Wołomin
INWESTOR	Zakład Energetyki Ciepłej w Wołominie sp. z o.o. ul. Szosa Jadowska 69, 05-200 Wołomin
NAZWA RYS.	Widok elewacji celki 8a pola liniowego – modyfikacja konstrukcji wsporczej pod przekładniki
BRANŻA	ELEKTRYCZNA
PROJEKTANT:	dr inż. Wojciech Dzienis
SPRAWDZAJĄCY:	
WSPÓŁPRACA:	
WSPÓŁPRACA:	
Format A3	
STADIUM – PW	
DATA: 20.06.2022	
SKALA ----	
NR RYS. 10	
PODPIS	
	





LEGENDA:

1. Szyny w miejscu zainstalowania przekładników prądowych należy przedać i przykręcić do biegunów przekładników.
2. Prowadząc szyny, należy zachować minimalną odległość pomiędzy szynami nie mniejszą niż 20 cm, tj. najmniejsza odległość zbliżenia nie może wynosić mniej niż 20 cm.
3. Przekładniki prądowe należy uziemnić bedarką ocynkowaną FeZn o przekroju co najmniej 30x4 mm.
4. Przewody obwodów wtórnych przekładników prądowych prowadzić w rurach RL. Zachować odległość od szyn nie mniejszą niż 20 cm.

ZASILANIE 8a	z POLA Nr 18 RPZ WOŁOMIN II

PROJECT WOJCIECH DZIENIS ul. Ciołkowskiego 21, 15-284 Białystok tel.: 888 641 161 e-mail: wdzienis@o2.pl		Format A3
TEMAT	Projekt układu pomiarowo-rozliczeniowego energii elektrycznej w stacji PZO nr 12A1025 Zakładu Energetyki Ciepłej w Wołominie sp. z o.o.	
ADRES	Stacja PZO nr 12A1025 ul. Szosa Jadowska 49 05-200 Wołomin	STADIUM – PW DATA: 20.06.2022
INWESTOR	Zakład Energetyki Ciepłej w Wołominie sp. z o.o. ul. Szosa Jadowska 49, 05-200 Wołomin	SKALA ---- NR RYS. 11
NAZWA RYS.	Widok elewacji celi 8a pola liniowego montaż przekładników prądowych	
BRANŻA	ELEKTRYCZNA	NR UPR. POL/0144/ P006/12
PROJEKTANT:	dr inż. Wojciech Dzienis	PODPIS 2
SPRAWDZAJĄCY:		
WSPÓŁPRACA:		
WSPÓŁPRACA:		