

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o.
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"

PROJEKT WYKONAWCZY

11. PROJEKT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ

**Dostosowanie stacji transformatorowej SN/nN do współpracy
źródła wytwórczego z siecią ENEA Operator**

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	1
1. PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA	2
1.1 Przedmiot opracowania.....	2
1.2 Zakres opracowania	2
1.3 Lokalizacja instalacji fotowoltaicznej.....	2
1.4 Podstawa opracowania	2
2. STAN ISTNIEJĄCY.....	5
3. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	6
3.1 Informacja ogólna.....	6
3.2 Przyłącze	6
4. UWAGI OGÓLNE.....	7
4.1 Wytyczne dla Wykonawcy	7
5. UKŁADY POMIAROWO ROZLICZENIOWE.....	8
5.1 Układ pomiarowo rozliczeniowy NETTO	9
5.2 Układ pomiarowo rozliczeniowy BRUTTO	12
6. OBLICZENIA TECHNICZNE.....	15
6.1 Obliczenia zwarciovowe po stronie SN.....	15
6.2 Obliczenia dla układ pomiarowo-rozliczeniowy netto	16
6.2.1. Dobór przekładników prądowych	16
6.2.2. Dobór przekładników napięciowych.....	19
6.3 Obliczenia dla układu pomiarowo-rozliczeniowy brutto	20
6.3.1 Dobór przekładników prądowych	20
7. ZABEZPIECZENIA, TELEMECHANIKA, ŁĄCZNOŚĆ	23
7.1 Wytyczne Enea Operator.....	23
7.2 Projektowane Urządzenia.....	24
8. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	28
9. ZAŁĄCZNIKI.....	31
9.1 Część Rysunkowa	31

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

**PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA**

1. PRZEDMIOT I PODSTAWA OPRACOWANIA

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt Wykonawczy przyłącza energetycznego do sieci ENEA Operator Sp. z o.o. małej instalacji fotowoltaicznej o mocy 399,96kWp zlokalizowanej na dachu istniejącego budynku, pełniącego funkcję chłodni Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o.o. w Szczecinie na ul. Władysława IV 1.

1.2 Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje swoim zakresem zagadnienia związane z przyłączeniem instalacji fotowoltaicznej do sieci energetycznej ENEA Operator Sp. z o.o. w oparciu o Warunki Przyłączenia nr 48136/2020 z dnia 10.09.2020 oraz Zmiany Warunków Przyłączenia 48136/2020 z dnia 14.10.2020. Zakres opracowania obejmuje:

- układ pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej netto pobieranej/oddawanej z/do sieci,
- układ pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej brutto jednostek wytwórczych,
- dobór zabezpieczeń, telemechaniki i łączności z siecią dystrybucyjną Enea Operator Sp. z o.o.

1.3 Lokalizacja instalacji fotowoltaicznej

Instalację fotowoltaiczną zlokalizowano na dachu istniejącego budynku chłodni. Budynek zlokalizowany jest na terenie dawnego Portu Wolnocłowego na Łasztowni, który znajduje się w rejestrze zabytków woj. zachodniopomorskiego pod numerem A-904 na podstawie decyzji PSOZ/Sz-n/5300/68/91 z 29.04.1991 z późniejszymi zmianami.

Adres inwestycji:

ul. Władysława IV 70-651 Szczecin
działki nr: 1/2, 2/7 obręb 1083 Śródmieście, działki nr: 12/2, 12/4, 98/3 obręb 1084 Śródmieście

Inwestor:

Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o.o. przy ul. Władysława IV 1 70-651 Szczecin

1.4 Podstawa opracowania

- Umowa z Inwestorem – Umowa nr 1007/P/04/2020,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Wizja lokalna na obiekcie,
- Dokumentacje powykonawcze międzybranżowe,
- Warunki Przyłączenia 48136/2020 z dnia 10.09.2020 wydanymi przez Enea Operator Sp. z o.o. (pismo WEO20E 222531/RD/RP/RF)
- Zmiana Warunków Przyłączenia 48136/2020 z dnia 14.10.2020 wydanymi przez Enea Operator Sp. z o.o. (pismo WEO20E 255475/RD/RP/RF)
- Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej (IRiESD)
- Rozporządzenia, normy, wiedza techniczna,

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

**PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA**

Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 7 stycznia 2008 r. w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać liczniki energii elektrycznej czynnej prądu przemiennego, oraz szczegółowego zakresu sprawżeń wykonywanych podczas prawnej kontroli metrologicznej tych przyrządów pomiarowych (Dz.U. 2008 nr 11 poz. 63),
- Rozporządzenie Ministra Przedsiębiorczości i Technologii z dnia 22 marca 2019 r. w sprawie prawnej kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych (Dz.U. 2019 poz. 759),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz.U. 2007 nr 93 poz. 623, Dz.U. 2008 nr 30 poz. 178, Dz.U. 2008 nr 162 poz. 1005),
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 września 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2018 poz. 1935)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie informacji dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126 z dnia 10 lipca 2003),
- Ustawa Prawo Energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz.U. 2020 poz. 833),
- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. (Dz.U. 2019 poz. 1186)
- Wypis i wyrys z Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego,
- Rozporządzenie ministra infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 15 czerwca 2002 r. Nr 75, poz. 690) z uwzględnieniem późniejszych zmian.

Normy

- PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne
- PN-EN 62305-2:2011 Ochrona odgromowa -- Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
- PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa -- Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach
- PN-EN 62271-1:2009+A1:2011 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 1: Postanowienia wspólne”;
- PN-EN 62271-202:2014-12 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 202: Stacje transformatorowe prefabrykowane wysokiego napięcia na niskie napięcie”;
- PN-EN 62271-200:2012 „Wysokonapięciowa aparatura rozdzielcza i sterownicza. Część 200: Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1kV do 52kV włącznie”;
- PN-EN 61439-1:2011 „Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1 Postanowienia ogólne”;
- PN-83/E-04160.73 Przewody elektryczne. Metody badań. Pomiary oporności izolacji,
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa,
- PN-90/E-06401.01 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne,
- PN-90/E-06401.02 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył,
- PN-92/E-05009.47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- PN-93/E-05009.53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza,
- PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych,

OZE-SUN Sp. z o.o. ul. Śląska 40 41-100 Siemianowice Śląskie

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

- PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1),
- PN-EN 50274:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Ochrona przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim części niebezpiecznych czynnych,
- PN-EN 50298:2004 Puste obudowy rozdzielnic i sterownic niskonapięciowych. Wymagania ogólne,
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP),
- PN-EN 61293:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego - Wymagania bezpieczeństwa,
- PN-EN 62262:2003U Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (Kod IK),
- PN-HD 383 S2:2003U Żyły przewodów i kabli - Zalecenia dotyczące budowy żył okrągłych,
- PN-HD 605 S1: 2002/A3:2003U Kable elektroenergetyczne - Dodatkowe metody badań,
- PN-HD 623 S1:2003U Wymagania dotyczące złączek, końcówek i głowic zewnętrznych przeznaczonych do kabli na napięcie znamionowe 0,6/1,0 kV,
- PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych,
- PN-IEC 60050-151:2003 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki Część 151: Urządzenia elektryczne i magnetyczne,
- PN-IEC 60050-195:2001 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki Uziemienia i ochrona Przeciwporażeniowa,
- PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe,
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi,
- PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym,
- PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego Urządzenia do ochrony przed przepięciami,
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia;

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

2. STAN ISTNIEJĄCY

Istniejący obiekt zasilany jest z rozdzielnic średniego napięcia RSN „ENEA” ENEA Operator Sp. z o.o. linią średniego napięcia pomiędzy Stacją Trafo „Stacja rybacka nr 0289 oraz Stacją Trafo „Starówka” nr 0059 w układzie przelotowym.

Dane punktu odbioru energii elektrycznej:

- Punkt odbioru: WO-1129, Chłodnia Nabrzeże Bułgarskie Z II ul Władysława IV 1
70-651 Szczecin
- Moc szczytowa Ps 2000 kW
- Moc umowna 740 kW
- Punkt pomiaru energii elektrycznej: Licznik 53501571
- Grupa taryfowa: B23
- Napięcie znamionowe: RSN 24kV
RG 400/230V
- Kabel zasilający SN 15kV
 - wcinka 2x 3x XRUHAKXS 1x120/50 - KwSN1, KwSN2
 - Istniejący HAKnFtA 3x95 - KSN1
 - Istniejący HAKnFtA 3x95 - KSN2

Długości linii zasilających kablowych 15kV:

- KSN1 relacja: Stacja Trafo „Baza Rybacka” nr 0289 – wcinka KwSN1
kabel istniejący HAKnFtA 3x95 l= m
- KwSN1 relacja: wcinka KwSN1 - RGSN p1
kabel 3x XRUHAKXS 1x120/50 l= 135m
- KSN2 relacja: Stacja Trafo „Starówka” nr 0059 – wcinka KwSN2
kabel istniejący HAKnFtA 3x95 l= m
- KwSN2 relacja: wcinka KwSN1 - RGSN p2
kabel 3x XRUHAKXS 1x120/50 l= 135m

Istniejący pośredni układ pomiarowo-rozliczeniowy (kat. B3 wg IRiESD) zabudowany w tablicy „POMIAR” zlokalizowany w pomieszczeniu rozdzielni niskiego napięcia jest złożony z:

- licznika 3fazowego 4-przewodowego typu ZMD405CT44.0459 S4 B40 (nr 53 501 571)
3x58/100 240/415 V, 0,01-1 (10)A, 50Hz,
- modułu komunikacyjnego licznika typu CU-32,
- modułu synchronizacji typu US151 S62 230V,
- przekładników prądowych typu GIS24d o parametrach: 75/5 A, 10VA; kl. 0,2s; FS5, izolacja 24kV,
- przekładników napięciowych typu GE24 o parametrach: 15:V3 / 0,1:V3 kV, 10VA, kl. 0,5, izolacja 24kV,
- ochronniki przepięciowe DEHN Rail 250V,
- listwy montażowej typu S-KA,
- tablica licznikowa TL typu Szczecinianka
- kable relacji: przekładniki pomiarowe w RSN „GRYF”- tablica licznikowa „POMIAR” ~ 15m

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

3. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

3.1 Informacja ogólna

Na obiekcie zaprojektowano instalację fotowoltaiczną o mocy 399,96kWp (według odrębnego opracowania) która zostanie wykonana w oparciu o moduły fotowoltaiczne typu SV-120M.5-330 produkcji SELF A o mocy nominalnej modułu PMPP 330Wp (łącznie 1212szt.). Energia wytworzona przez moduły fotowoltaiczne zostanie przetworzona w energię prądu zmiennego przez inwertery: I1 typu ECO 27.0-3-S produkcji FRONIUS ($P_{DCmax}=27,8kWp$, $P_{AC}=27kW$ 14szt.) oraz I2 typu SYMO12.5-3-M produkcji FRONIUS ($P_{DCmax}=18,8kWp$, $P_{AC}=12,5kW$ 1szt.).

Instalacja fotowoltaiczna zostanie przyłączona do sieci na napięciu 0,4kV poprzez projektowaną rozdzielnicę RPV, która zostanie połączona z istniejącą rozdzielnicą RGNN.

Produkowana energia elektryczna przewidziana jest na potrzeby własne a sterowanie pracą systemu będzie umożliwiało regulację produkowanej energii za pośrednictwem pracy falowników.

Ze względu na procedury przetargowe podane typy urządzeń, a w szczególności: modułu fotowoltaicznego oraz inwerterów przedstawiono jako wzorcowe, których parametry techniczne stanowią wymagania minimalne („nie gorsze niż”). Zmiana typów urządzeń wymaga pisemnego potwierdzenia przez projektanta oraz uzgodnienia zmiany z ENEA Operator Sp. z o.o. w celu potwierdzenia zgodności z wydanymi warunkami przyłączeniowymi.

Ze względu na wartość mocy instalacji fotowoltaicznej, instalacja zostanie przyłączona do sieci elektroenergetycznej w związku z czym nie będzie konieczności magazynowania wyprodukowanej energii. Wyprodukowana energia przeznaczona zostanie wyłącznie dla zasilania urządzeń elektrycznych obiektu.

Inwestor przewiduje możliwość przesyłania energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o. w przypadkach braku możliwości wykorzystania wyprodukowanej energii do zasilania własnych urządzeń. Powyżej wymieniony przypadek obejmuje następujące sytuacje:

- wyłączenie części urządzeń chłodniczych (awarie, planowe obniżenie wydajności urządzeń),
- prace serwisowe prowadzone w celu utrzymania poprawnego stanu technicznego,

3.2 Przyłącze

Miejscem przyłączenia do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o. są głowice kablowe 15kV na kablach zasilających w stacji transformatorowej odbiorcy nr 0331 „Chłodnia Nadbrzeże Bułgarskie”

Głowice kablowe na majątku i w eksploatacji OSD – bez zmian.

Instalacja fotowoltaiczna przyłączona zostanie poprzez wewnętrzne rozdzielnice instalacji odbiorczej zasilone ze stacji transformatorowej Inwestora.

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

4. UWAGI OGÓLNE

4.1 Wytyczne dla Wykonawcy

Wykonawca zobowiązany jest przed przystąpieniem do prac przedstawić Inwestorowi wszystkie materiały wykorzystywane do budowy instalacji układów pomiarowych. Wszystkie prace z elementami instalacji należy wykonać zgodnie z wytycznymi i instrukcjami producentów. Prace wykonawcze należy skoordynować międzybranżowo i uzgodnić ich wykonanie z Inwestorem oraz dokonać odbioru przez przedstawicieli Enea Operator Sp. z o.o.

Wykonawca ma bezwzględny obowiązek zapoznania się z warunkami, uzgodnieniami oraz porozumieniami podanymi w pismach dołączonych do niniejszego projektu i przestrzeganie tychże warunków, czyli:

- wszelkie roboty związane z budową / przebudową mogą być wykonane jedynie przez firmę branży elektroenergetycznej.
- kierownik robót zobowiązany jest sporządzić, przed rozpoczęciem robót, plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze szczególnym uwzględnieniem zagrożeń wynikających z konieczności prowadzenia prac w pobliżu napięcia oraz na wysokości. Prace powinny być wykonywane z zachowaniem szczególnej ostrożności przez pracowników posiadających wymagane kwalifikacje zawodowe, potwierdzone aktualnymi zaświadczeniami.
- prace wykonywane przy lub w pobliżu istniejących urządzeń Enea Operator Sp. z o.o. należy wykonywać po uprzednim zgłoszeniu i pod nadzorem właściciela urządzeń,
- podczas przekazywania urządzeń użytkownikowi Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć powykonawczą dokumentację prawną i techniczną zgodną z Wytycznymi w sprawie odbiorów i sprawdzeń urządzeń elektroenergetycznych i sieci dystrybucyjnej w Enea Operator Sp. z o.o.

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

5. UKŁADY POMIAROWO ROZLICZENIOWE

Układy pomiarowo-rozliczeniowe zaprojektowano w oparciu o wymagania techniczne i funkcjonalne określone w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007 w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego, instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej ENEA Operator Sp. z o.o. (IRiESD pkt. II.4.7) oraz Warunków Przyłączeniowych.

Układy pomiarowo rozliczeniowe złożone są z następujących elementów składowych : licznika wraz z modułem komunikacyjnym i anteną, synchronizatora czasu, listwy montażowej, przekładników prądowych oraz napięciowych, rezystorów dociążających, ochronników przepięciowych, tablicy licznikowej oraz okablowania, obwodów zasilających zlokalizowanych na tablicy licznikowej (zasilanie dodatkowe 230V poprzez UPS).

Poniżej opisano poszczególne elementy dobrane w zależności od zastosowanego układu pomiarowo-rozliczeniowego.

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

5.1 Układ pomiarowo rozliczeniowy NETTO

Układ pomiarowo-rozliczeniowy **netto** służy do pomiaru mocy i energii pobieranej z sieci oraz wprowadzonej do sieci ENEA Operator Sp. z o.o.

Układ pomiarowy netto zabudowany będzie w tablicy licznikowej TL/N zlokalizowanej w pomieszczeniu rozdzielni niskiego napięcia istniejącej stacji transformatorowej Chłodnia Nabrzeże Bułgarskie Z II zlokalizowanej w budynku socjalno-technicznym Centrum Logistycznego „GRYF” Sp. z o.o.

Lokalizację przedstawiono na rys. E-07. Schemat ideowo-montażowy układu pomiarowego przedstawiono na rys E-01, widok tablicy pomiarowej na rys E-02, schemat rozdzielnicy RSN „GRYF” na rys. E-03.

Zaprojektowano trójsystemowy **pośredni** układ pomiarowo-rozliczeniowy (wg pkt.4.1, 5.1 WP) złożony z następujących elementów o podanych poniżej parametrach. Wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowo-rozliczeniowego przystosować do oplombowania.

1. Elektroniczny licznik energii elektrycznej wraz z modułem komunikacyjnym

Zaprojektowano licznik typu **ZMD405CT44.0459 S4 B40** 3x58/100..240/415V, 0.01-1(10)A zasilanie dodatkowe 100-240V DC/AC.

Parametry techniczne licznika

Rodzaj sieci:	ZMD - 3-fazowa 4-przewodowa (połączenie M)
Typ podłączenia:	4 - przekładnikowe
Klasa dokładności:	05 - energia czynna, klasa 0.5s (IEC), C (MID)
Wielkości mierzone:	C - energia czynna, bierna i pozorna
Konstrukcja:	T - obudowa z wnęką na wymienne jednostki komunikacyjne
Taryfikacja	44 - taryfy dla energii i mocy, wewnętrzne sterowanie przez przełącznik czasowy (dodatkowo możliwe sterowanie przez wejścia sterowania)
Funkcje dodatkowe	045x - 4 wyjścia, zasilanie dodatkowe 100–240 V AC/DC xxx9 - detekcja OPM (zewnętrzne pole magnetyczne DC) i Profil Mocy (opcja zintegrowanego czujnika osłony zacisków) S4 - seria 4

Dane techniczne:

Napięcie znamionowe	3x58V/100....240/415V
Częstotliwość znamionowa	50Hz
Prąd znamionowy	0,01-1(10)A
prąd maksymalny I _{max} pomiarowy I _n =1A	2A, 10A
prąd przeciążeniowy 1	12A
prąd zwarciovowy (przez 0,5s)	20x I _{max}
Dokładność pomiaru	
Energia czynna wg IEC 62053-22	klasa 0.5 S
Energia bierna wg IEC 62053-23	klasa 1 S

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

Pobór mocy na fazę w obwodzie napięciowym przy napięciu 58V AC	2,1VA
Pobór mocy na fazę w obwodzie prądowym przy prądzie 1A AC	5mVA
Pobór mocy na fazę w obwodzie prądowym przy prądzie 10A AC	0,5VA
Temperatura pracy	od -40 do +70

Do realizacji zdalnej transmisji danych pomiarowych, licznik doposażono w moduł komunikacyjny typu CU-L52 oraz antenę GSM dookólną 6dB, 2G/3G/4G, kabel 3mb, złącze MCX, magnetyczną, 6dB. Dla zapewnienia zasilania awaryjnego przewidziano adapter CU-ADP2.

Licznik, moduł komunikacyjny, adapter oraz antena GSM produkcji Landis+Gyr.

Licznik wraz z urządzeniami do zdalnej transmisji danych, zabudować w górnej uchylnej części tablicy licznikowej.

Uwaga: Dostawa licznika oraz układu transmisji danych w zakresie ENEA Operator Sp. z o.o.

2. Synchronizator czasu

Nie zastosowano synchronizatora czasu. Istniejący synchronizator czasu do demontażu.

3. Listwa kontrolno-pomiarowa

Do wykonania połączeń elementów układu pomiarowo-rozliczeniowego zaprojektowano listwę pomiarową 10-cio torową LPW 847-1006/000-2000 produkcji Wago Elwag Sp. z o.o.

Listwę zabudować w dolnej stałej części tablicy licznikowej.

Istniejący listwa kontrolna do demontażu.

4. Przekładniki prądowe

Na podstawie obliczeń (dział 6.2.1) oraz zapisów WP (pkt. 5.1) dobrano wzorcowany przekładnik prądowy średniego napięcia o następujących parametrach:

przekładnia 75/5 [A/A]	moc S_n – 10VA	I_{th} =37,5kA (1s).	f_n =50Hz,
klasa dokładności 0,2S	współczynnik bezpieczeństwa przyrządu FS 5		

W związku z przeprowadzonymi obliczeniami parametry techniczne przekładników prądowych są zgodne z parametrami technicznymi przekładników prądowych istniejących, w związku z czym przekładniki prądowe istniejące pozostają bez zmian.

Trzy przekładniki prądowe są zabudowane w rozdzielnicy średniego napięcia 15kV RSN "GRYF" w polu pomiarowym P2.

5. Przekładniki napięciowe

Na podstawie obliczeń (dział 6.2.2) oraz zapisów WP (pkt. 5.1) dobrano wzorcowany przekładnik napięciowy jednofazowy uziemiany z jednym uzwojeniem wtórnym o następujących parametrach

przekładnia $15/\sqrt{3} / 0,1/\sqrt{3}$ [kV/kV]	moc S_n =10VA	f_n =50Hz,
klasa dokładności 0,5		

W związku z przeprowadzonymi obliczeniami parametry techniczne przekładników napięciowych są zgodne z parametrami technicznymi przekładników napięciowych istniejących, w związku z czym przekładniki napięciowe istniejące pozostają bez zmian.

Trzy istniejące przekładniki są zabudowane w rozdzielnicy średniego napięcia 15kV RSN "GRYF" w polu pomiarowym P2.

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

6. Rezystory dociążające

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń nie występuje konieczność zabudowy rezystorów dociążających. Ze względu na możliwość zastosowania innych liczników o mniejszej obciążalności dobrano rezystory typu RDZ-3 3x1,2k Ω - połączonych w gwiazdę 3x2,77W.

7. Tablica licznikowa

Istniejąca tablica pośredniego układu pomiarowo-rozliczeniowego zlokalizowana jest w pomieszczeniu rozdzielni niskiego napięcia. Projektowana tablica licznikowa TL/N pośredniego układu pomiarowo-rozliczeniowego (netto) zostanie zabudowana w miejscu istniejącej tablicy pomiarowej.

Zaprojektowano standardową tablicę licznikową wg wytycznych ENEA Operator Sp. z o.o. produkcji ZPUE Włoszczowa o wymiarach 550x800x320mm. Szczegóły na schemacie E-02. Lokalizację przedstawiono na planie E-07.

8. Okablowanie

Okablowanie dla przekładników prądowych:

- relacja: licznik – listwa kontrolna – DY 2,5mm² (napięcie izolacji 750V)
- relacja: listwa kontrolna – przekładnik – YKSYFty 7x2,5mm² (napięcie izolacji 1000V)

Okablowanie dla przekładników napięciowych:

- relacja: licznik – listwa kontrolna – DY 1,5mm² (napięcie izolacji 750V)
- relacja: listwa kontrolna – przekładnik – YKSYFty 7x1,5mm² (napięcie izolacji 1000V)

W związku z podmianą tablic licznikowych istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego pośredniego „POMIAR” na TL/N okablowanie relacji przekładniki prądowe i napięciowe zlokalizowane w polu pomiarowym rozdzielni RSN „GRYF” – listwa pomiarowa zlokalizowana w tablicy TL/N nie zmieniają swojej trasy i długości. Przewiduje się wykorzystanie istniejącego okablowania.

9. Ochronniki przepięciowe

Zaprojektowano ochronnik przepięciowy typ3 / klasa III, 230V, 50Hz typu DR M 2P 255 serii Dehn Rail nr kat. 953 200. Parametry techniczne : UAC/UCD 255V , IL 25A, I_n 8/20 μ s 3/5 kV , U_p 1200 / 1500 V.

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

5.2 Układ pomiarowo rozliczeniowy BRUTTO

Układ pomiarowo-rozliczeniowy **brutto** służy do pomiaru energii wyprodukowanej przez urządzenia wytwórcze.

Układ pomiarowy brutto zabudowany będzie w tablicy licznikowej TL/B zlokalizowanej w pomieszczeniu rozdzielni niskiego napięcia istniejącej stacji transformatorowej Chłodnia Nabrzeże Bułgarskie Z II zlokalizowanej w budynku socjalno-technicznym Centrum Logistycznego „GRYF” Sp. z o.o.

Lokalizację przedstawiono na rys. E-07. Schemat ideowo-montażowy układu pomiarowego przedstawiono na rys E-04, widok tablicy pomiarowej na rys E-05, schemat rozdzielnic RPV w zakresie układu pomiarowo-rozliczeniowego na rys. E-06.

Zaprojektowano wspólny **półpośredni** układ pomiarowo-rozliczeniowy (wg pkt.4.2, 5.2, 5.4 WP) złożony z następujących elementów o podanych poniżej parametrach. Wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowo-rozliczeniowego przystosować do oplombowania.

1. Elektroniczny licznik energii elektrycznej wraz z modułem komunikacyjnym

Zaprojektowano licznik typu **ZMD405CT44.0459 S4 B40** 3x58/100..240/415V, 0.01-1(10)A zasilanie dodatkowe 100-240V DC/AC.

Parametry techniczne licznika

Rodzaj sieci:	ZMD - 3-fazowa 4-przewodowa (połączenie M)
Typ podłączenia:	4 - przekładnikowe
Klasa dokładności:	05 - energia czynna, klasa 0.5s (IEC), C (MID)
Wielkości mierzone:	C - energia czynna, bierna i pozorna
Konstrukcja:	T - obudowa z wnęką na wymienne jednostki komunikacyjne
Taryfikacja	44 - taryfy dla energii i mocy, wewnętrzne sterowanie przez przełącznik czasowy (dodatkowo możliwe sterowanie przez wejścia sterowania)
Funkcje dodatkowe	045x - 4 wyjścia, zasilanie dodatkowe 100–240 V AC/DC xxx9 - detekcja OPM (zewnętrzne pole magnetyczne DC) i Profil Mocy (opcja zintegrowanego czujnika osłony zacisków) S4 - seria 4

Dane techniczne:

Napięcie znamionowe	3x58V/100....240/415V
Częstotliwość znamionowa	50Hz
Prąd znamionowy	0,01-1(10)A
prąd maksymalny I _{max} pomiarowy I _n =1A	2A, 10A
prąd przeciążeniowy 1	12A
prąd zwarciový (przez 0,5s)	20x I _{max}
Dokładność pomiaru	
Energia czynna wg IEC 62053-22	klasa 0.5 S
Energia bierna wg IEC 62053-23	klasa 1 S

Pobór mocy na fazę w obwodzie napięciowym przy napięciu 230V AC 4,6VA

OZE-SUN Sp. z o.o. ul. Śląska 40 41-100 Siemianowice Śląskie

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

Pobór mocy na fazę w obwodzie prądowym przy prądzie 1A AC	5mVA
Pobór mocy na fazę w obwodzie prądowym przy prądzie 10A AC	0,5VA
Temperatura pracy	od -40 do +70

Do realizacji zdalnej transmisji danych pomiarowych, licznik doposażono w moduł komunikacyjny typu CU-L52 oraz antenę GSM dookólną 6dB, 2G/3G/4G, kabel 3mb, złącze MCX, magnetyczną, 6dB. Dla zapewnienia zasilania awaryjnego przewidziano adapter CU-ADP2.

Licznik, moduł komunikacyjny, adapter oraz antena GSM produkcji Landis+Gyr.

Licznik wraz z urządzeniami do zdalnej transmisji danych, zabudować w górnej uchylnej części tablicy licznikowej.

2. Synchronizator czasu

Nie zastosowano synchronizatora czasu.

3. Listwa kontrolno-pomiarowa

Do wykonania połączeń układu elementów układu pomiarowo-rozliczeniowego zaprojektowano listwę pomiarową 10-cio torową LPW 847-1006/000-2000 produkcji Wago Elwag Sp. z o.o.

Listwę zabudować w dolnej stałej części tablicy licznikowej.

4. Przekładniki prądowe

Na podstawie obliczeń (dział 6.3.1) oraz zapisów WP (pkt. 5.2 i 5.4) dobrano wzorcowany przekładnik prądowy niskiego napięcia o następujących parametrach:

przekładnia - 600/5 [A/A]	I _{th} =36kA (1s).	moc - S _n - 10VA	f=50Hz,
klasa dokładności 0,2S	współczynnik bezpieczeństwa przyrządu FS 5		

Trzy przekładniki zostaną zabudowane w rozdzielnicy niskiego napięcia RPV.

5. Rezystory dociążające

Nie zastosowano.

6. Tablica licznikowa

Projektowana tablica licznikowa TL/B półpośredniego układu pomiarowo-rozliczeniowego (brutto) zostanie zabudowana obok projektowanej tablicy licznikowej TL/N.

Zaprojektowano standardową tablicę licznikową wg wytycznych ENEA Operator Sp. z o.o. produkcji ZPUE Włoszczowa o wymiarach 550x800x320mm. Szczegóły na schemacie E-04, E-05. Lokalizację przedstawiono na planie E-07.

7. Okablowanie

Okablowanie dla przekładników prądowych:

- relacja: licznik – listwa kontrolna – DY 2,5mm² (napięcie izolacji 750V)
- relacja: listwa kontrolna – przekładnik – YKSYFty 7x2,5mm² (napięcie izolacji 1000V)

Trasę okablowania zaprojektowano jako trasę kablową w rurkach na ścianie powyżej rozdzielnic RSN „GRYF” oraz RSN „ENEA”. Na ścianie znajduje się tylko istniejące okablowanie do układu pomiarowo-rozliczeniowego „POMIAR”. Na pozostałych ścianach pomieszczenia występują trasy kablowe instalacji siłowych oraz rozdzielnice niskiego napięcia.

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

W związku planowanymi pracami w wygradzonym obszarze rozdzielnic RSN „ENEA” należy wystąpić o dopuszczenie i nadzór nad wykonywanymi pracami. Łączna długość odcinka kablowego relacji przekładnik prądowy w RPV – listwa XP w tablicy TL/B I~21m.

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

6. OBLICZENIA TECHNICZNE

Poniżej przedstawiono obliczenia wykonane w celu doboru poszczególnych elementów układów pomiarowo-rozliczeniowych

6.1 Obliczenia zwarcia po stronie SN

Dane techniczne istniejącej sieci elektroenergetycznej dla układu normalnej pracy na podstawie warunków przyłączenia (pkt. 7 WP).

Przyłącze ze stacji transformatorowej 110kV/SN EC Szczecin – rozdzielnia 15kV

Moc zwarcia $S_{zw}=316,5$ MVA

Wypadkowa rezystancja uziemienia (roboczego i ochronnego) powinna wynosić $R_{uz}<1,6\Omega$.

Rezystancja uziemienia sztucznego powinna wynosić $R_{uz}<5,0\Omega$. Uziemienie sztuczne wykonać jako poziomo-pionowe umożliwiające połączenie wszystkich uziomów naturalnych.

Długości linii zasilających kablowych 15kV:

- KSN1 relacja: Stacja Trafo „Baza Rybacka” nr 0289 – wcinka KwSN1
kabel istniejący HAKnFtA 3x95 $l=$ m
- KwSN1 relacja: wcinka KwSN1 - RGSN p1
kabel 3x XRUHAKXS 1x120/50 $l= 135m$
- KSN2 relacja: Stacja Trafo „Starówka” nr 0059 – wcinka KwSN2
kabel istniejący HAKnFtA 3x95 $l=$ m
- KwSN2 relacja: wcinka KwSN1 - RGSN p2
kabel 3x XRUHAKXS 1x120/50 $l= 135m$

6.1.1 Prąd zwarciaowy początkowy zwarcia 3f na szynach rozdzielni SN

$$I_k'' = \frac{S_{kQ}''}{\sqrt{3} \cdot U_{nQ}}$$

$$I_{k1}'' = 316,5 / 1,732 \cdot 15 = 12,18 \text{ [kA]}$$

S_{kQ}'' - moc zwarciaowa

U_{nQ} – napięcie sieci SN.

6.1.2 Prąd udarowy zwarcia

$$i_u = k_u \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1}''$$

$$i_u = 1,05 \cdot 1,41 \cdot 12,18 = 18,03 \text{ [kA]}$$

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

6.2 Obliczenia dla układ pomiarowo-rozliczeniowy netto

Jako układ pomiarowo-rozliczeniowy netto zaprojektowano **pośredni** układ pomiarowo-rozliczeniowy. Na podstawie poniżej wykonanych obliczeń oraz warunków przyłączeniowych dobrano przekładnik prądowy o parametrach:

Przekładnia	75/5 [A/A]	moc	Sn 10VA	klasa	0,2S
Współczynnik	FS 5	Ith	37,5kA (1sek)	fn	50Hz,

6.2.1. Dobór przekładników prądowych

1. Dobór przekładni przekładnika prądowego

Moc szczytowa obiektu	2000 kW
Moc umowna (rozliczenie bieżące)	750 kW
Moc przyłączeniowa elektrowni PV	399,96 kW
Napięcie znamionowe	15kV
Współczynnik mocy	cosfi=0,97

Prąd obliczeniowy wynosi:

$$I_{1obl} = P_z / \sqrt{3} \cdot U_N = 2000 / \sqrt{3} \cdot 15 \cdot 0,97 = 79,36A \sim \mathbf{79,4A} \quad I_{1n} = 75$$

Istniejący przekładnik prądowy **75/5 [A/A]**

Na podstawie faktur za zużytą energię mamy :

Moc maksymalna (sierpień)	598 kW/
Moc maksymalna szacowana instalacji PV (1-y rok)	~387 kWp

Uwzględniając powyższe

$$598 - 387 = 211 \text{ kW}$$

$$I_{1oblmin} = P_z / \sqrt{3} \cdot U_N = 211 / \sqrt{3} \cdot 15 \cdot 0,97 = \mathbf{8,37A}$$

2. Dobór znamionowego prądu uzwojenia pierwotnego przekładnika prądowego

Zgodnie z pkt. 5.1.2.4 WP (pkt. II.4.7.1.13 c IRIESD) prąd pierwotny wynikający z mocy umownej powinien mieścić się w granicach 1-120% prądu znamionowego

$$\mathbf{0,01 \cdot I_{1n} < I_{1obl} < 1,2 \cdot I_{1n}}$$

$$0,01 \cdot 75 < 79,4 < 1,2 \cdot 75$$

$$0,01 \cdot 75 < 8,37 < 1,2 \cdot 75$$

$$0,75 < 79,4 < 90$$

$$0,75 < 8,37 < 90$$

Uwzględniając szacowane zmniejszenie mocy warunek jest spełniony

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przylącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

3. Dobór znamionowego prądu uzwojenia wtórnego przekładnika prądowego

Należy spełnić następujący warunek

$$I_{2obl} = I_{1obl} / (I_{1n}/I_{2n})$$

$$I_{2obl} = 79,4 / (75/5)$$

$$5,29 \text{ A} < 5 \text{ A/A}$$

Warunek spełniony

gdzie:

I_{1n} – prąd znamionowy przekładnika po stronie pierwotnej

I_{2n} – prąd znamionowy przekładnika po stronie wtórnej

I_{1obl} – maksymalny obliczeniowy prąd obciążeniowy po stronie pierwotnej

I_{2obl} – maksymalny obliczeniowy prąd obciążeniowy po stronie wtórnej

Odległość przekładników prądowych zainstalowanych w polu pomiarowym w rozdzielni RSN „GRYF” od tablicy licznikowej TL/N wynosi ~15m. Ze względu na niewielką odległość przekładników od licznika dobrano przekładniki o znamionowym prądzie wtórnym $I_{2n} = 5\text{A}$.

4. Dobór mocy znamionowej uzwojenia wtórnego przekładnika prądowego

Zgodnie z pkt. 5.1.2.5 WP ze względu na zachowanie klasy dokładności konieczne jest aby obciążenie strony wtórnej zawierało się między 25% - 100% wartości nominalnej mocy uzwojeń / rdzeni przekładników.

$$0,25 S_n \leq S_2 \leq S_n$$

Sumaryczne obciążenie strony wtórnej przekładnika prądowego wynosi:

$$S_2 = S_A + S_C + S_D$$

gdzie:

S_2 – moc obciążenia uzwojenia wtórnego przekładnika

S_A – pobór mocy w jednym torze prądowym przez licznik elektroniczny,

S_C – obciążenie od przewodów zasilających dla długości l [m]; przekroju przewodu s [mm²] i przewodności $\gamma=57$ [1/Ωm],

S_D – obciążenie od zacisków,

R_Z – rezystancja zacisków

Wyznaczenie wartości częściowych S_2 :

$$\underline{S_A = 0,125 \text{ VA}} \text{ (na podstawie danych katalogowych licznika)}$$

$$\underline{\text{Dla } I_{2max} = 5\text{A}}$$

$$S_C = R_P \cdot I_{2max}^2 = [2 \cdot l / (\gamma \cdot s)] \cdot I_{2max}^2$$

$$\underline{S_C = [2 \cdot 15 / (2,5 \cdot 57)] \cdot 25 = 5,26 \text{ VA}}$$

$$S_D = R_Z \cdot I_{2max}^2$$

$$\underline{S_D = 0,05 \cdot 25 = 1,25 \text{ VA}}$$

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

Na podstawie powyższych wyliczeń:

$$S_2 = 0,125 + 5,26 + 1,25 = 6,635 \text{ VA}$$

$$0,25 \cdot 10 \leq 6,635 \leq 10$$

$$2,5 \leq 6,635 \leq 10$$

Warunek spełniony

5. Sprawdzenie przekładników prądowych na wytrzymałość zwarciovą

Prąd zwarcia trójfazowego wg pkt. 6.1.1

$$I_k'' = \frac{S_{kQ}''}{\sqrt{3} \cdot U_{nQ}}$$

$$I_{k1}'' = 316,5 / 1,732 \cdot 15 = \underline{\underline{12,18 \text{ [kA]}}}$$

Prąd udarowy zwarcia trójfazowego wg pkt. 6.1.2 przy $k_u=1,05$ wyniesie:

$$I_u = \sqrt{2} \cdot k_u \cdot I_{k1}''$$

$$I_u = 1,41 \cdot 1,05 \cdot 12,18 = \underline{\underline{18,03 \text{ [kA]}}}$$

Dla przekładnika 75/5 [A/A]

$$I_{th} = 500 \times I_{In}$$

$$75/5 \text{ A/A}$$

$$I_{th} = 37,5 \text{ kA}$$

Warunek

$$I_{th} > I_k''$$

$$37,5 > 18,03$$

Warunek spełniony

Dobrano przekładnik prądowy ze świadectwem wzorcowania:

75/5 A/A, 10VA, kl 0,2S, FS5, GUM

Prąd pierwotny przekładnika	I_{1n}	75
Prąd wtórny przekładnika	I_{2n}	5A
Moc znamionowa	S_n	10VA
Prąd krótkotrwały cieplny	I_{th}	37,5kA (1sek)
Klasa dokładności	-	02S
Współczynnik bezpieczeństwa	FS	5
Świadectwo wzorcowania	-	tak
Najwyższe napięcie robocze	U_m	24 kV

Parametry dobrego przekładnika prądowego są zgodne z parametrami istniejącego przekładnika prądowego. W układzie pomiarowym netto należy wykorzystać istniejące przekładniki prądowe.

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

6.2.2. Dobór przekładników napięciowych

1. Dobór przekładni przekładnika napięciowego

Znamionowe napięcie pierwotne przekładnika $U_{1N} = 15/\sqrt{3} = \underline{8,66kV}$

Znamionowe napięcie wtórne przekładnika $U_{2N} = 0,1/\sqrt{3} = \underline{0,057kV}$

Klasa dokładności (wg WT) 0,2

Moc znamionowa przekładnika $S_n = 10VA$

2. Sprawdzenie obciążalności przekładnika napięciowego

Ze względu na zachowanie klasy dokładności obciążenie uzwojenia wtórnego przekładnika napięciowego nie może przekraczać wartości znamionowej i nie może być niższe niż 25% mocy znamionowej przekładnika:

$$0,25 S_n \leq S_2 \leq S_n$$

Sumaryczne obciążenie strony wtórnej przekładnika napięciowego wynosi:

$$S_2 = S_A + S_C + S_D$$

gdzie:

S_2 – moc obciążenia uzwojenia wtórnego przekładnika

S_A – obciążenie przez licznik elektroniczny,

S_C – obciążenie od przewodów zasilających dla długości l [m]; przekroju przewodu s [mm²] i przewodności $\gamma = 57$ [1/Ωm],

S_D – obciążenie od zacisków,

R_z – rezystancja zacisków

Wyznaczenie wartości składowych S_2 :

Pobór mocy na fazę w obwodzie napięciowym przy napięciu 58V AC 2,1VA

Pobór mocy w czasie oczekiwania na połączenie LTE 3,1VA

Pobór mocy w czasie transmisji LTE 3,7VA

$$\underline{S_A = 2,1 + (3,1 - 3,7) VA} \text{ (na podstawie danych katalogowych licznika)}$$

S_C – wartości pomijalne

S_D - wartości pomijalne

Na podstawie powyższych wyliczeń:

$$S_{2min} = 2,1 + 3,1 = 5,2 VA$$

$$S_{2max} = 2,1 + 3,7 = 5,8 VA$$

W istniejącym układzie pomiarowym zastosowano przekładniki o mocy 10VA

$$0,25 \cdot 10 \leq 5,2 - 5,8 \leq 10 \Rightarrow 2,5 \leq 5,2 - 5,8 \leq 10 \quad \text{Warunek spełniony (przekładniki istniejące)}$$

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

6.3 Obliczenia dla układu pomiarowo-rozliczeniowy brutto

Jako układ pomiarowo-rozliczeniowy brutto zaprojektowano **półpośredni** układ pomiarowo-rozliczeniowy. Na podstawie poniżej wykonanych obliczeń oraz warunków przyłączeniowych dobrano przekładnik prądowy o parametrach:

Przekładnia	600/5 [A/A]	moc Sn - 10VA	klasa – 0,2S
Współczynnik	FS 5	Ith 36kA (1sek)	fn - 50Hz,

6.3.1 Dobór przekładników prądowych

1. Dobór przekładni przekładnika prądowego

Moc przyłączeniowa elektrowni PV	399,96kW
Napięcie znamionowe	400V
Współczynnik mocy	cosfi=0,97
Prąd obliczeniowy wynosi:	

$$I_{1obl} = P_z / \sqrt{3} \cdot U_N \cdot \cos fi = 399960 / \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,97 = 595,2A$$

Dobrano 600/5 A

2. Dobór znamionowego prądu uzwojenia pierwotnego przekładnika prądowego

Zgodnie z pkt. 5.4.6.4 WP (pkt. II.4.7.1.13 c IRiESD) prąd pierwotny wynikający z mocy umownej powinien mieścić się w granicach 1-120% prądu znamionowego

$$0,001 \cdot I_{1n} < I_{1obl} < 1,2 \cdot I_{1n}$$

$$0,001 \cdot 600 < 595,2 < 1,2 \cdot 600$$

$$0,6 < 595,2 < 720$$

Warunek spełniony

3. Dobór znamionowego prądu uzwojenia wtórnego przekładnika prądowego

Należy spełnić następujący warunek

$$I_{2obl} \leq I_{2n}$$

$$I_{2obl} = I_{1obl} / (1,0 \cdot I_{1n}/I_{2n})$$

$$I_{2obl} = 595,2 / (1,0 \cdot 600/5)$$

$$4,96A < 5 A/A$$

Warunek spełniony

gdzie:

I_{2n} – prąd znamionowy przekładnika po stronie wtórnej

I_{2obl} – maksymalny obliczeniowy prąd obciążeniowy po stronie wtórnej

Odległość przekładników prądowych zainstalowanych w polu pomiarowym w rozdzielni RPV od tablicy licznikowej wynosi 21m. Ze względu na niewielką odległość przekładników od licznika dobrano przekładniki o znamionowym prądzie wtórnym $I_{2n} = 5A$.

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

4. Dobór mocy znamionowej uzwojenia wtórnego przekładnika prądowego

Ze względu na zachowanie klasy dokładności konieczne jest spełnienie następującego warunku obciążenia strony wtórnej przekładnika:

$$0,25 S_n \leq S_2 \leq S_n$$

Sumaryczne obciążenie strony wtórnej przekładnika prądowego wynosi:

$$S_2 = S_A + S_C + S_D$$

$$\text{Dla } I_{2\max} = 5A \quad 0,125 + 7,37 + 1,25 = 8,745 \text{ VA}$$

gdzie:

S_2 – moc obciążenia uzwojenia wtórnego przekładnika

S_A – pobór mocy w jednym torze prądowym przez licznik elektroniczny,

S_C – obciążenie od przewodów zasilających dla długości l [m]; przekroju przewodu s [mm²] i przewodności $\gamma=57$ [1/Ωm],

S_D – obciążenie od zacisków,

R_Z – rezystancja zacisków

Wyznaczenie wartości

$$S_A = 0,125 \text{ VA (na podstawie danych katalogowych licznika)}$$

$$\text{Dla } I_{2\max} = 5A$$

$$S_C = R_P \cdot I_{2\max}^2 = [2 \cdot l / (\gamma \cdot s)] \cdot I_{2\max}^2$$
$$[2 \cdot 21 / (2,5 \cdot 57)] \cdot 25 = 7,37 \text{ VA}$$

$$S_D = R_Z \cdot I_{2\max}^2$$

$$0,05 \cdot 25 = 1,25 \text{ VA}$$

Na podstawie powyższych wyliczeń:

$$0,25 \cdot 10 \leq 8,745 \leq 10$$

$$2,5 \leq 8,745 \leq 10$$

Warunek spełniony

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

5. Sprawdzenie przekładników prądowych na wytrzymałość zwarciovą

Prąd zwarcia trójfazowego wg pkt. 6.1.1

$$I_{k1}'' = \frac{S_{KQ}''}{\sqrt{3} \cdot U_{nQ}}$$

$$I_{k1}'' = 316,5 / 1,732 \cdot 15 = 12,18 \text{ [kA]}$$

Prąd udarowy zwarcia trójfazowego wg pkt. 6.1.2 przy $k_u=1,05$ wyniesie:

$$i_u = k_u \cdot \sqrt{2} \cdot I_{k1}''$$

$$i_u = 1,05 \cdot 1,41 \cdot 12,18 = 18,08 \text{ [kA]}$$

Dla przekładnika 600/5 [A/A]

$$I_{th} = 60 \times I_{1n}$$

$$600/5 \text{ A/A}$$

$$I_{th} = 600 \times 60 = 36 \text{ kA}$$

Warunek

$$I_{th} > I_{k1}''$$

$$36 > 12,18 \text{ [kA]}$$

Warunek spełniony

Dobrano przekładnik prądowy ze świadectwem wzorcowania

600/5 A/A, 10VA, kl 0,2S FS5, GUM

Prąd pierwotny przekładnika	I_{1n}	600A
Prąd wtórny przekładnika	I_{2n}	5A
Moc znamionowa	S_n	10VA
Prąd krótkotrwały cieplny	I_{th}	36kA (1sek)
Klasa dokładności	-	02S
Współczynnik bezpieczeństwa	FS	5
Świadectwo wzorcowania	-	tak
Najwyższe napięcie robocze	U_m	0,72kV
Znamionowe napięcie probiercze	U_p	3kV

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

7. ZABEZPIECZENIA, TELEMECHANIKA, ŁĄCZNOŚĆ

7.1 Wytyczne Enea Operator

Projektuje się instalację fotowoltaiczną o mocy 399,96kWp. W związku z czym instalacje przynależy do grupy B o mocy 0,2 – 10MW.

1. Sygnalizacja łączników,

- a) łączniki po stronie średniego napięcia – dwubitowo,
- b) łączniki po stronie niskiego napięcia – dwubitowo – wyłączanie generacji po stronie nn poprzez sterowanie ze strony ENEA Operator

2. Automatyka

- a) tryb sterowania automatyk – ZDALNE / LOKALNE,
- b) tryb regulacji P – ZDALNE / LOKALNE,
- c) tryb regulacji Q – ZDALNE / LOKALNE,

3. Sygnalizacja ostrzeżeń skutkujących wyłączeniem pól,

4. Pomiary

- a. Elektryczne(moc czynna, bierna, prądy, napięcia międzyfazowe, fazowe, $\cos\phi$, częstotliwość)
 - a1) dla poszczególnych MWE do których są przyłączone falowniki,
 - a2) w polu wyprowadzającym moc do EOP,
 - a3) moc czynna nastawiona – procentowo,
 - a4) moc bierna nastawiona – bezwzględna,
- b. Nielektryczne
 - b1) temperatura,
 - b2) nasłonecznienie,
 - b3) liczba falowników aktualnie pracujących,
 - b4) liczba falowników gotowych do pracy,
 - b5) liczba falowników odstawionych,
- c. Systemowe
 - c1) parametry GPRS,
 - c2) parametry sterownika (modem) transmisji,

5. Sterowania dwustanowe

- a. Sterowanie łącznikiem PV – NA WYŁĄCZ (po średnim lub niskim napięciu) – odstawienie generacji – z zachowaniem zasilania potrzeb własnych.
- b. Wyłączenie / załączenie trybu regulacji ZDALNE / LOKALNE P, Q,
- c. Zatwierdzanie nastaw regulacyjnych,

6. Sterowania analogowe

- a. sterowanie mocą czynną,
- b. sterowania mocą bierną,

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

**PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA**

7.2 Projektowane Urządzenia

1 Inwertery / falowniki

Zaprojektowano falowniki I1 typu ECO 27.0-3-S oraz I2 typu SYMO12.5-3-M opisane w pkt. 3.1.

Zabezpieczenie przed pracą wyspową

W czasie pracy inwerter okresowo zmienia charakter generowanej składowej biernej prądu, wywołując w ten sposób reakcję częstotliwościową sieci której parametry są rejestrowane i poddawane analizie. W przypadku pracy z siecią (napięcie w sieci jest obecne) generowany sygnał ze zmienną składową bierną prądu nie wpływa na częstotliwość sieci. W przypadku pracy wyspowej częstotliwość sieci (wyspy) będzie ulegała cyklicznym zmianom w odpowiedzi na pobudzenie. Analiza zmian częstotliwości pozwala potwierdzić pracę wyspową falownika powodując zawieszenie pracy i rozłączenie od sieci.

Synchronizacja pracy

Inwerter dostosowuje się samoczynnie do częstotliwości występującej w sieci. Inwerter synchronizuje się z siecią sprawdzając krótkimi impulsami próbkującymi fazę a następnie ustawia kąt fazowy mocy tak aby dopasować go do zasilania. Inwerter jest w stanie dopasować moc bierną w zakresie mocy biernej o charakterze pojemnościowym i indukcyjnym od 0,8poj – do 0,8ind. Projektowane urządzenie będzie miało charakter czysto rezystancyjny ($\cos \phi = 1$).

Zabezpieczenia nadprądowe falowników

W torze prądowym po stronie AC każdego z inwerterów zainstalowano zabezpieczenie od zwarć i przeciążeń w postaci bezpieczników topikowych dobranych do mocy znamionowej inwertera:

2. Datamanager

Do komunikacji i sterowania parametrami falowników przewidziano Fronius Datamanager stanowiącego centralę komunikacyjną falowników. Dzięki połączeniu internetowemu przez interfejs LAN lub WiFi (WLAN), urządzenie Fronius Datamanager przesyła dane instalacji fotowoltaicznej bezpośrednio do portalu on-line Fronius Solar.web, który zapewnia pełną kontrolę nad pracą instalacji w dowolnym momencie. Fronius Datamanager umożliwia bezpośrednie połączenie falowników z siecią Internet za pośrednictwem interfejsu WLAN. Optymalne monitorowanie pracy instalacji i konfiguracja urządzenia Fronius Datamanager są możliwe dzięki stronie www na zintegrowanym w urządzeniu serwerze internetowym. Do komunikacji z Enea Operator należy urządzenie połączyć z modułem komunikacyjnym MSG-701 poprzez złącze RS485 – Modbus RTU.

3. Uniwersalny system zabezpieczeń UREG

Do monitorowania i wpływu na pracę wyłączników niskiego zastosowano uniwersalny system zabezpieczeń, pomiarów, sterowania, komunikacji, rejestracji i współpracy z automatykami stacyjnymi uREG. W celu komunikacji z uREG zastosowano w rozdzielnicach RPV i RGNN pole 13 wyłączniki z modułem elektronicznym Micrologic 5.3 E. Do komunikacji z Enea Operator należy urządzenie połączyć z modułem komunikacyjnym MSG-701 poprzez złącze Ethernet – DNP3.0.

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

4 Moduł komunikacyjny MSG-701 Mikronika

Do realizacji łączności między instalacją fotowoltaiczną a siecią elektroenergetyczną Enea Operator wykorzystano moduł komunikacyjny MSG-701 GPRS/UMTS pełniący funkcję modemu i/lub konwertera protokołów. Do poprawnej pracy moduł wyposażono w zasilacz 230VAC/24VDC, sondę temperatury (opcja), antenę GSM (możliwe do zastosowania są dwa rodzaje anten wewnętrzna dookólna na podstawie magnetycznej ATM-103 (ATM-51) lub zewnętrzna (AK M/W) z uchwytem antenowym do montażu na elewacji budynku), kable komunikacyjne RS-485 do połączenia modułu komunikacyjnego z zabezpieczeniem cyfrowym. Moduł współpracuje ze sterownikiem UREG oraz datamanagerem. Modem Mikroniki jest wyposażony w kartę SIM o którą należy złożyć wniosek w Enea Operator dla zapewnienia komunikacji za pośrednictwem sieci GSM z systemem nadrzędnym w odpowiednim terytorialnie RDM.

W zakresie funkcji telemechaniki sterownik automatyki sieciowej realizuje wymagane funkcje telemechaniki i funkcje zabezpieczeniowe w zakresie odczytu wejść dwustanowych, wykonywania sterowań, pomiarów prądów, napięć fazowych i detekcji zwarć w linii SN. Stany wszystkich wejść, wartości pomiarów oraz sygnalizacja zwarć są przesyłane zdarzeniowo lub mogą być odczytywane cyklicznie przez system nadzoru SCADA. Sterownik obiektowy posiada możliwość zdalnej i lokalnej konfiguracji, diagnostyki oraz edycji parametrów pracy. Konfiguracja i diagnostyka są realizowane lokalnie za pośrednictwem interfejsu ETHERNET oraz zdalnie przez sieć GPRS/UMTS-APN i TETRA*. Diagnostyka sterownika jest możliwa również poprzez interfejs WWW, wiadomości SMS oraz protokoły telemechaniki. Diagnostyka sterownika zarówno zdalna jak i lokalna nie zakłóca transmisji w kanałach telemechaniki.

Konfiguracja urządzenia zapisana jest w wewnętrznej nieulotnej pamięci. W przypadku restartu lub ponownego włączenia sterownika nastawy pozostają bez zmian. Dostęp zdalny i lokalny do sterownika umożliwia m.in.:

- Odczyt i zmianę konfiguracji sterownika
- Wymianę oprogramowania sterownika
- Podgląd transmisji w kanałach telemechaniki
- Podgląd pracy modułu GPRS/UMTS-APN i terminala TETRA
- Konfigurację modemu 3G (m.in. PIN, PUK, APN)
- Zmianę adresów urządzenia
- Zmianę dopuszczalnych adresów, z którymi urządzenie się komunikuje
- Konfigurację numerów portów TCP/IP
- Parametryzację protokołów transmisji
- Konfigurację poleceń diagnostycznych

(*) Praktyczne zastosowanie kanału inżynierskiego w łączności TETRA ograniczone jest prędkością przesyłu danych w systemie TETRA.

W zakresie komunikacji pomiędzy obiektem a systemem dyspozytorskim SCADA nadzorowanie oraz sterowanie zdalne projektowanym obiektem, umiejscowionym w sieci, odbywa się z istniejącego systemu dyspozytorskiego SCADA z wykorzystaniem transmisji w technologii GPRS/UMTS-APN w standardowym protokole komunikacyjnym DNP3.0. Komunikacja pomiędzy projektowanym obiektem a systemem dyspozytorskim SCADA realizowana jest w GPRS/UMTS -APN.

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY BRANŻA ELEKTRYCZNA

Telemechanika na obiekcie oparta jest na sterowniku, w skład którego wchodzi, jednostka centralna z modemem 3G, moduł wejść/wyjść dwustanowych, moduł sygnalizatora zwarć / sekcjonalizera (z wejściami analogowymi do pomiarów prądów i napięć fazowych). Do sterownika, za pomocą interfejsu szeregowego RS-232, może zostać podłączony zewnętrzny terminal TETRA.

Pełna realizacja telemechaniki obejmuje oprócz dostawy urządzeń telemechaniki i uruchomienia obiektu w połączeniu z systemem dyspozytorskim, także prace konfiguracyjno-edycyjne w systemie dyspozytorskim SCADA. Prace te obejmują:

- parametryzację kanałów transmisji TETRA i GPRS/UMTS-APN w protokole DNP-3.0 z systemu dyspozytorskiego SCADA w kierunku obiektu,
- edycję obiektu oraz sprawdzenie jej poprawności w systemie dyspozytorskim SCADA.

Komunikacja z systemem dyspozytorskim SCADA w łączności GPRS/UMTS -APN

Sterownik obiektowy z modemem 3G pracuje jako serwer TCP lub UDP. Adres IP sterownika określa instalowana w nim karta SIM. Usługa serwera uruchamiana jest automatycznie, zgodnie z konfiguracją, po każdym restarcie sterownika. Po restarcie sprawdzana jest karta SIM, poziom sygnału i dostępność sieci GSM. Następnie sterownik loguje się do wskazanego w konfiguracji APN. Po zalogowaniu uruchamiana jest usługa serwera. Moduł posiada m.in. funkcje kontroli przepływu danych. W przypadku braku ruchu (wymiany danych), moduł automatycznie reinicjuje połączenie GPRS/UMTS (restart modemu) i ponownie łączy się z APN. Sterownik posiada rejestrator/bufor zdarzeń. Na podstawie rejestratora zdarzeń można ocenić poprawność pracy całego sterownika jak również jego poszczególnych modułów, z modułem komunikacyjnym GPRS/UMTS -APN łącznie.

W rejestratorze zdarzeń przechowywane są informacje m.in. o:

- Braku sieci GSM i usługi GPRS/UMTS
 - Zerwaniu transmisji
 - Restarcie modemu
 - Braku odpowiedzi na pakiet ICMP od hosta 1 i hosta 2
 - Braku połączenia PPP
 - Nieprawidłowym kodzie PIN
 - Zabłokowanej karcie SIM i wymaganym kodzie PUK
 - Braku karty SIM
 - Błędzie karty SIM
 - Siłę sygnału [dBm]
 - Siłę sygnału w skali <0-5>
 - Identyfikatorze stacji bazowej
 - Szacowanej odległości od stacji bazowej [m] (dostępne tylko jeśli modem połączony jest w trybie 2G)
 - Czasie działania od ostatniego zalogowania do APN [h*100]
 - Typie sieci: 0-GPRS, 1-EDGE, 2-UMTS, 3-HSPA, 4-HSPA+
- Statusie modemu (m.in. nawiązana sesja PPP, szukanie sieci, brak zasięgu, wymagany PIN, brak karty SIM, błąd karty SIM)

Moduł posiada rejestrator zdarzeń będącym dziennikiem zdarzeń dostępnym z poziomu programu konfiguracyjnego pConfig jak i z poziomu systemu dyspozytorskiego SCADA. Dostęp do rejestru zdarzeń jest zgodny z Syslog. W dzienniku odnotowywane są wszystkie zdarzenia, związane

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

**PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA**

z nadzorowanym obiektem. Znacznik czasu z rozdzielczością 1ms pozwala na dokonywanie analiz działań wykonywanych zarówno podczas normalnej eksploatacji, obejmującej załączenia i wyłączenia, zmiany banków nastaw, zmiany konfiguracji itp. Jak i sytuacjach awaryjnych.

Sterownik automatyki sieciowej został wyposażony w wielokanałowy rejestrator zakłóceń. Przebiegi analogowe zakłóceń są rejestrowane w nieulotnej pamięci w standardzie COMTRADE i mogą być odczytywane lokalnie lub zdalnie. Rejestracja wyzwalana jest w wyniku zadziałania dowolnego modułu zabezpieczeniowego.

5 Zabezpieczenia

Jako zabezpieczenia: główne w rozdzielnicy instalacji fotowoltaicznej RPV oraz w rozdzielnicy głównej w polu nr 13 zabezpieczenie obwodu w kierunku rozdzielnicy RPV zaprojektowano wyłączniki kompaktowe NSX 630F (36kA) wyposażone w napęd silnikowy z opcją sterowania za pośrednictwem protokołu Modbus RS485 (24VDC). Wyłącznik wyposażono również w zabezpieczenie typu Micrologic 5.3-E oraz styki pomocnicze do sygnalizacji i sterowania zdalnego. Wyłącznik doposażono w moduł adresowalny IFN.

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

8. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Układ pomiarowy netto

Lp	Materiał	Jedn.	Ilość
1	Tablica licznikowa TL do montażu układu pomiarowo rozliczeniowego. Wyposażenie wg. schematu E-02	kpl.	1
2	Przekładnik prądowy średniego napięcia legalizowany, jednofazowy o przekładni 75/5 A/A, mocy $S_n=10VA$, klasie dokładności 0,2s oraz współczynnika FS5, $f_n=50Hz$ oraz wytrzymałości zwarciowej 1-sek uzwojenia pierwotnego $I_{th}=37,5kA$. - wykorzystanie istniejących przekładników	kpl.	0
3	Przekładnik napięciowy średniego napięcia, legalizowany jednofazowy uziemiany z jednym uzwojeniem wtórnym o przekładni $15/\sqrt{3} / 0,1/\sqrt{3} kV/kV$, oraz mocy $S_n=10VA$, klasie dokładności 0,5, $f_n=50Hz$. - wykorzystanie istniejących przekładników	kpl.	0
4	Licznik energii elektrycznej typu ZMD405CT44.0459 S4 B40 3x58/100..240/415V, 0.01-1(10)A zasilanie dodatkowe 100-240V DC/AC, firmaware B40, legalizowany produkcji Landis+Gyr - kierunek 1.8.0 pokazuje energię generowaną Inwestora - klasa dokładności 0,5 - jednokierunkowy pomiar energii czynnej - dwukierunkowy pomiar energii biernej - pomiar strat I_{2h} - rejestracja profilu obciążenia	kpl.	1
5	Moduł komunikacyjny typ: CU-L52 wraz z adapterem CU-ADP2 Landis&Gyr	kpl.	1
6	Antena GSM dookólna 6dB, 2G/3G/4G, kabel 3mb, złącze MCX, magnetyczną, 6dB produkcji Landis+Gyr	kpl.	1
7	Komplet rezystorów dociążających typu RDZ-3 3x1,2k Ω (połączenie w gwiazdę 3x2,77W) w obudowie przystosowanej do plombowania.	kpl.	1
8	Listwa kontrolno-pomiarowa LPW 847-1006/000-2000 produkcji WAGO ELWAG Sp. z o.o.	kpl.	1
9	Wkładka bezpiecznikowa średniego napięcia WBP20 3x0,5A (F1.1,F2.1,F3.1)	szt.	3

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
 Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
 dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
 Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
 BRANŻA ELEKTRYCZNA

10	Wyłącznik nadprądowy S-302 2p, C0,5A, (FN1.1)	szt.	1
11	Wyłącznik nadprądowy S-301 1p, B6A, (FN1.2)	szt.	1
12	Ochronnik przepięciowy typ DR M 2P 255 serii Dehn Rail nr kat. 953 200	szt.	1
13	Złączka do kabla 2,5mm ²	szt.	12
14	Obudowa typ S4 z możliwością plombowania - wyposażenie Lp. 10, 11,12,13.	szt.	3
15	Przewód DY 2,5mm ²	m	10
16	Przewód DY 1,5mm ²	m	10
17	Kabel YKSYFty 7x2,5mm ² – odcinek istniejący	m	0
18	Kabel YKSYFty 5x1,5mm ² – odcinek istniejący	m	0
19	Oznaczniki	kpl	1

Układ pomiarowy brutto

Lp	Materiał	Jedn.	Ilość
1	Tablica licznikowa TL/B do montażu układu pomiarowo rozliczeniowego. Wyposażenie wg. schematu E-05	kpl.	1
2	Przekładnik prądowy niskiego napięcia legalizowany, jednofazowy, o przekładni 600/5 A/A, mocy $S_n=10VA$, klasie dokładności 0,2s oraz współczynnika FS5, $f_n=50Hz$ o wytrzymałości zwarciorowej 1-sek uzwojenia pierwotnego $I_{th} = 36kA$.	kpl.	3
3	Licznik energii elektrycznej typu ZMD405CT44.0459 S4 B40 3x58/100..240/415V, 0.01-1(10)A zasilanie dodatkowe 100-240V DC/AC, firmaware B40, legalizowany produkcji Landis+Gyr - kierunek 1.8.0 pokazuje energię generowaną Inwestora - klasa dokładności 0,5 - jednokierunkowy pomiar energii czynnej - dwukierunkowy pomiar energii biernej - pomiar strat I ² h - rejestracja profilu obciążenia	kpl.	1
4	Moduł komunikacyjny typ: CU-L52 wraz z adapterem CU-ADP2 Landis&Gyr	kpl.	1

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

5	Antena GSM dookólna 6dB, 2G/3G/4G, kabel 3mb, złącze MCX, magnetyczną, 6dB produkcji Landis+Gyr	kpl.	1
6	Listwa kontrolno-pomiarowa LPW 847-1006/000-2000 produkcji WAGO ELWAG Sp. z o.o.	kpl.	1
7	Wkładka bezpiecznikowa 3x0,5A (F1.1,F2.1,F3.1)	szt.	3
8	Wyłącznik nadprądowy S-301 1p, B6A, (FB1.1, FB1.2)	szt.	2
9	Złączka do kabla 2,5mm ²	szt.	12
10	Obudowa typ S4 z możliwością plombowania - wyposażenie Lp. 8, 9	szt.	2
11	Gniazdo natablicowe 230V AC, 16A	szt.	1
12	Przewód DY 2,5mm ²	m	10
13	Przewód DY 1,5mm ²	m	10
14	Kabel YKSYFty 7x2,5mm ²	m	26
15	Kabel YKSYFty 5x1,5mm ²	m	26
16	Przewód YDY 3x2,5mm ²	m	3
17	Rurka PCV biała z uchwytyami - montaż na ścianie.	m	50
18	Oznaczniki	kpl	1
19	Dopuszczenie do prac w obszarze rozdzielni RSN „ENEA”	kpl	1

"Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni
Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o. o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie
dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście"
Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp – Układy Pomiarowo-rozliczeniowe

PROJEKT WYKONAWCZY
BRANŻA ELEKTRYCZNA

9. ZAŁĄCZNIKI

9.1 Część Rysunkowa

• E-01 – Układ pomiarowo-rozliczeniowy netto – Schemat ideowy	ark 1
• E-02 – Układ pomiarowo-rozliczeniowy netto – Widok tablicy TL/N	ark 1
• E-03 – Układ pomiarowo-rozliczeniowy netto – Schemat RSN GRYF	ark 1
• E-04 – Układ pomiarowo-rozliczeniowy brutto – Schemat ideowy	ark 1
• E-05 – Układ pomiarowo-rozliczeniowy brutto – Widok tablicy TL/B	ark 1
• E-06 – Układ pomiarowo-rozliczeniowy brutto – Schemat RPV	ark 1
• E-07 – Układ pomiarowo-rozliczeniowy brutto – Schemat RGNN Pole 13	ark 1
• E-08 – Układ pomiarowo-rozliczeniowy netto/brutto – Plan	ark 1

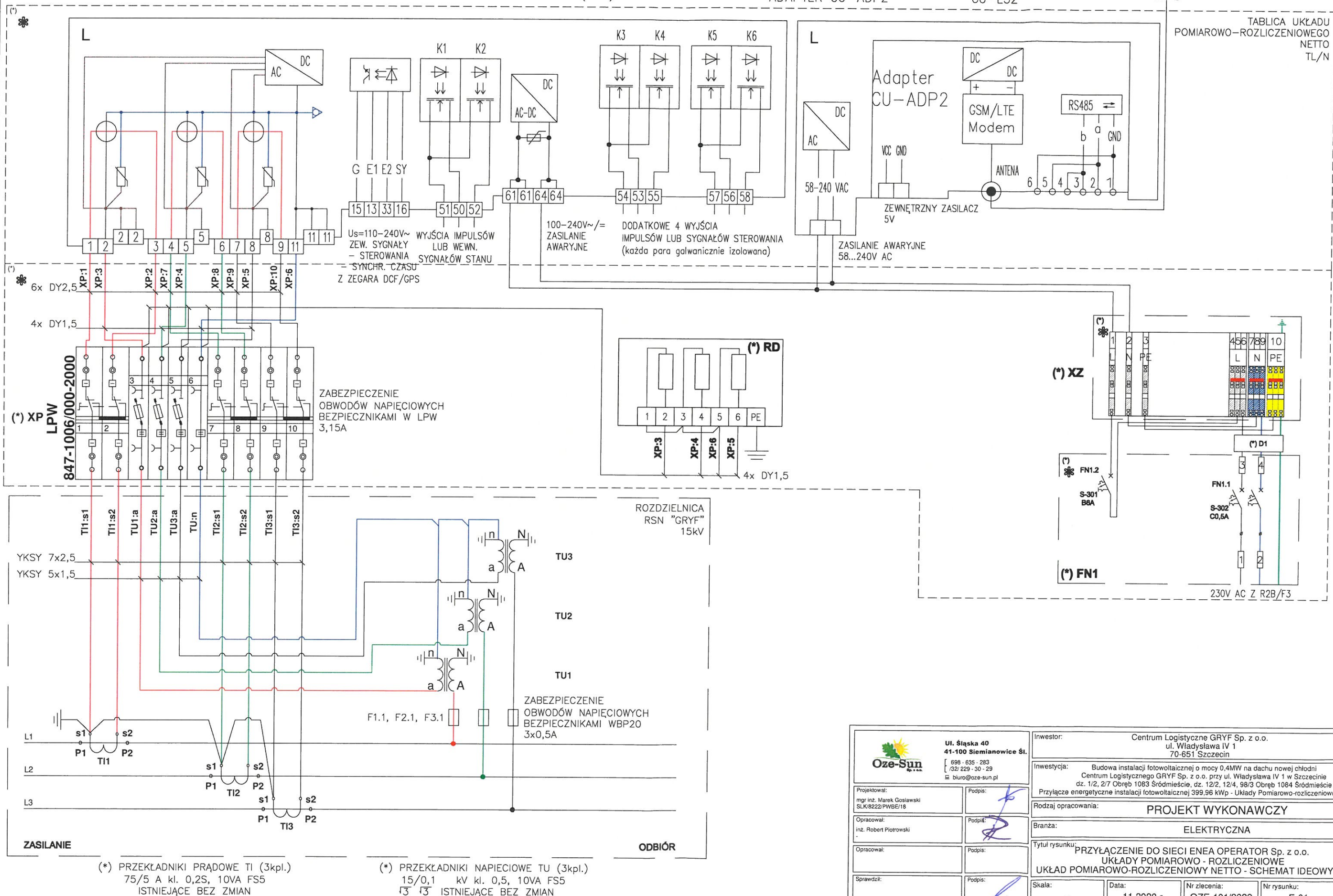
(*) L - LICZNIK ENERGII ELEKTRYCZNEJ ZMD405CT44.0459 (B40)

UKŁAD POMIAROWO-ROZLICZENIOWY - NETTO - UKŁAD POŚREDNI
ADAPTER CU-ADP2

MODUŁ KOMUNIKACYJNY
CU-L52

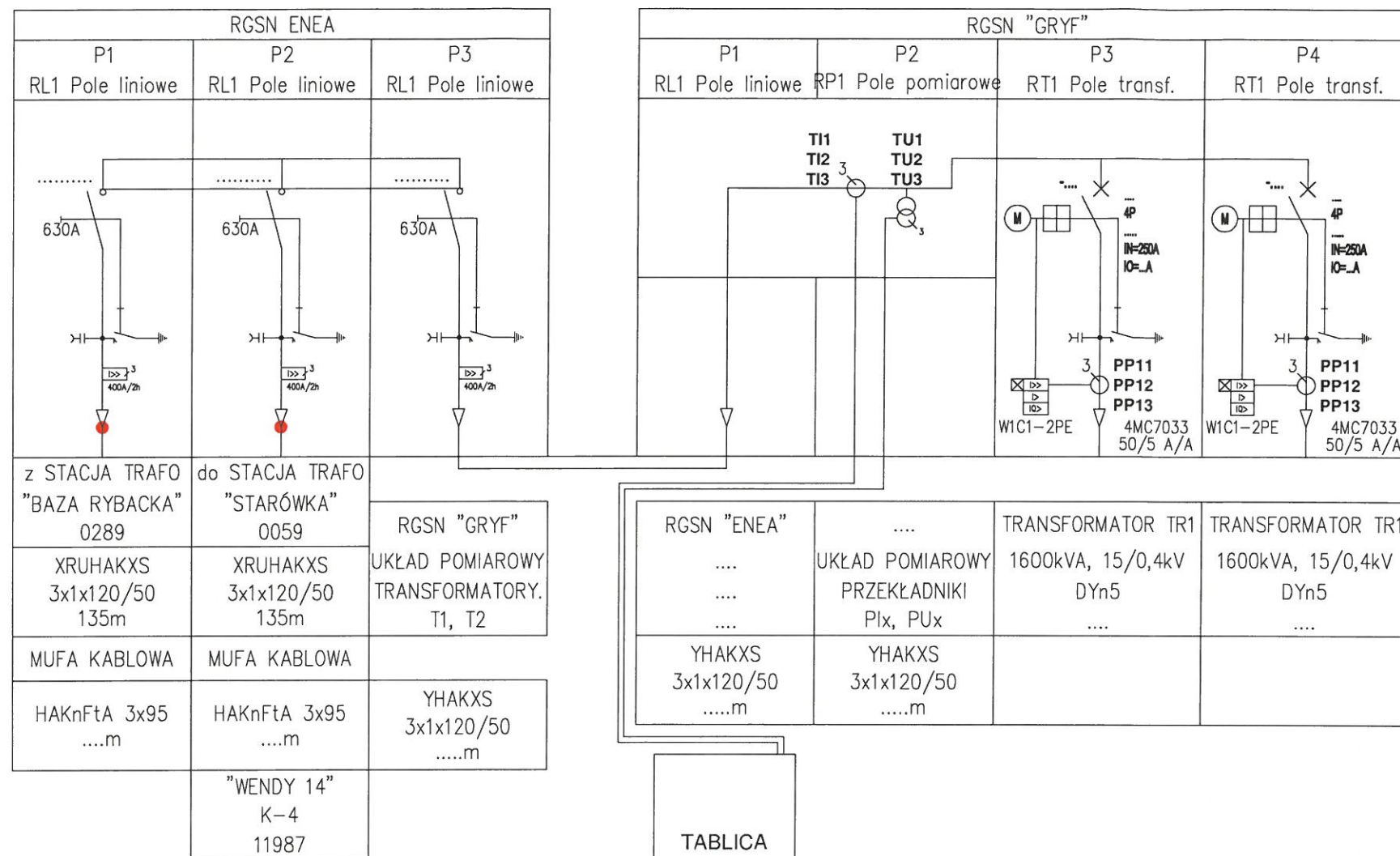
antena GSM/LTE

TABLICA UKŁADU
POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO
NETTO
TL/N



<p>Ul. Ślaska 40 41-100 Siemianowice Śl. 696 - 635 - 283 696 - 635 - 283 biuro@oze-sun.pl</p>		<p>Investor: Centrum Logistyczne GRYF Sp. z o.o. ul. Władysława IV 1 70-651 Szczecin</p>	
<p>Projektował: mgr inż. Marek Gosławski SLK/8222/PWBE/18</p>		<p>Podpis: </p>	
<p>Opracował: inż. Robert Piotrowski</p>		<p>Podpis: </p>	
<p>Opracował:</p>		<p>Podpis:</p>	
<p>Sprawił:</p>		<p>Podpis:</p>	
<p>Rodzaj opracowania: PROJEKT WYKONAWCZY</p>		<p>Branża: ELEKTRYCZNA</p>	
<p>Tytuł rysunku: PRZYŁĄCZENIE DO SIECI ENEA OPERATOR Sp. z o.o. UKŁADY POMIAROWO - ROZLICZENIOWE UKŁAD POMIAROWO-ROZLICZENIOWY NETTO - SCHEMAT IDEOWY</p>		<p>Skala: -</p>	
<p>Data: 11.2020 r.</p>		<p>Nr zleczenia: OZE-101/2020</p>	
<p>Nr rysunku: E-01</p>		<p></p>	

ISTNIEJĄCA STACJA TRANSFORMATOROWA NR 0331 "CHŁODNIA"
BUDYNEK TECHNICZNY "GRYF Sp. z o.o." POMIESZCZENIE ROZDZIELNIC SN
ROZDZIELNA SN 15kV



ROZDZIELNICA SN 15kV SF6
SIEMENS TYP 8DJH - R310, R310, R310
U_N=24kV, U_P=125kV, U₀=5kV
I_r=630A, I_{ma}=I_p=50kA, I_k=20kA t_k=1s

ROZDZIELNICA SN 15kV
SIEMENS M840, L430, L430

ISTNIEJĄCY UKŁAD POMIAROWY POŚREDNI

- LICZNIK ELEKTRONICZNY
- 3f, 4przewodowy ZMD405CT44.0459 S4 B40 + CU-P32
3x58/100..240/415V, 0.01-1(10A) 50Hz kl. 1S (kvarh), kl C (kWh), T1132, M19,
FIRMWARE DLA LICZNIKÓW B40 I MODUŁU KOMUNIKACYJNEGO CU-P32
- SYNCHRONIZATOR US151
- PRZEKŁADNIKI
- PRĄDOWE GIS24d 75/5A, 10VA, kl. 0,2S, FS5 T11, T12, T13
- NAPIĘCIOWE GE24 15:V3/0,1:V3kV, 10VA, kl. 0,5 TU1, TU2, TU3
- REZYSTORY DOCIĄŻAJĄCE - NIE STOSOWANE
- OCHRONNIKI PRZEPIĘCIOWE DEHN Rail 250V
- LISTWA POMIAROWA TYP S-ka
- ZABEZPIECZENIE OBWODÓW ZASILANIA UPS "POMIAR"/F1 Z R2B/F3
- TABLICA LICZNIKOWA "POMIAR" TYP SZCZECINIANKA

LEGENDA


- MIEJSCE DOSTARCZENIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ
GRANICA EKSPLOATACJI SIECI

ŚRODEK DODATKOWEJ OCHRONY PRZECIWPORAZENIOWEJ

UZIEMIENIE OCHRONNE - W SIECI 15 kV

PROJEKTOWANY UKŁAD POMIAROWY POŚREDNI

- LICZNIK ELEKTRONICZNY
- 3f, 4przewodowy ZMD405CT44.0459 S4 B40 + CU-ADP2 + CU-L52
3x58/100..240/415V, 0.01-1(10A) 50Hz
ANTENA GSM DOKÓŁNA 6dB Z KABLEM 3m
FIRMWARE DLA LICZNIKÓW B40 I MODUŁU KOMUNIKACYJNEGO CU-L52
- SYNCHRONIZATOR - NIE ZASTOSOWANO
- PRZEKŁADNIKI ISTNIEJĄCE - BEZ ZMIAN
- PRĄDOWE GIS24d 75/5A, 10VA, kl. 0,2S, FS5 T11, T12, T13
- NAPIĘCIOWE GE24 15:V3/0,1:V3kV, 10VA, kl. 0,5 TU1, TU2, TU3
- REZYSTORY DOCIĄŻAJĄCE RDZ-3 3x1,2kΩ (POŁĄCZENIE W GWIAZDĘ 3x2,77W),
- OCHRONNIKI PRZEPIĘCIOWE DEHN Rail TYP DM N 2P 255
- LISTWA POMIAROWA TYP LPW 847-1006/000-2000 WAGO ELWAG
- ZABEZPIECZENIE OBWODÓW ZASILANIA AWARYJNEGO Z R2B/F3 - BEZ ZMIAN
- TABLICA LICZNIKOWA TL/N ZPUE WŁOSZCZOWA 550x800x320mm

 Ul. Śląska 40 41-100 Siemianowice Śl. 698 - 635 - 283 732/229 - 30 - 29 biuro@oze-sun.pl		Inwestor: Centrum Logistyczne GRYF Sp. z o.o. ul. Władysława IV 1 70-651 Szczecin	
Projektował: mgr inż. Marek Gosławski SLK/8222/PWBE/18		Inwestycja: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o.o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399.96 kWp - Układy Pomiarowo-rozliczeniowe	
Opracował: inż. Robert Piotrowski		Rodzaj opracowania: PROJEKT WYKONAWCZY - ROBOCZY	
Opracował:		Branża: ELEKTRYCZNA	
Sprawdził:		Tytuł rysunku: PRZYŁĄCZENIE DO SIECI ENEA OPERATOR Sp. z o.o. UKŁADY POMIAROWO - ROZLICZENIOWE UKŁAD POMIAROWO-ROZLICZENIOWY NETTO - SCHEMAT RSN GRYF	
		Skala:	Data: 11.2020 r.
		Nr zlecenia: OZE-101/2020	Nr rysunku: E-03

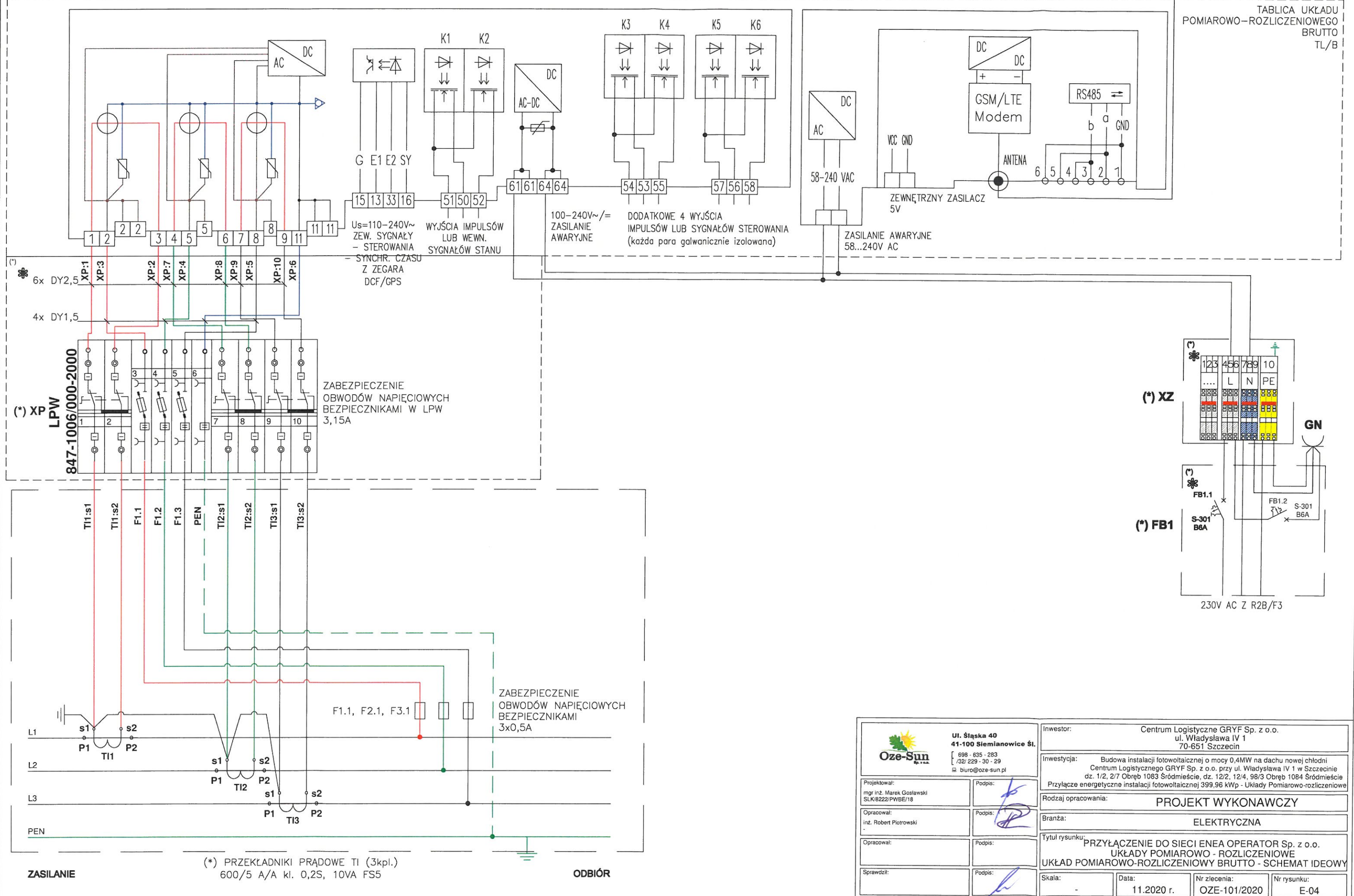
UKŁAD POMIAROWO-ROZLICZENIOWY - BRUTTO - UKŁAD PÓŁPOŚREDNI
(*) L - LICZNIK ENERGII ELEKTRYCZNEJ ZMD405CT44.0459 (B40)

ADAPTER CU-ADP2

MODUŁ KOMUNIKACYJNY
CU-L52

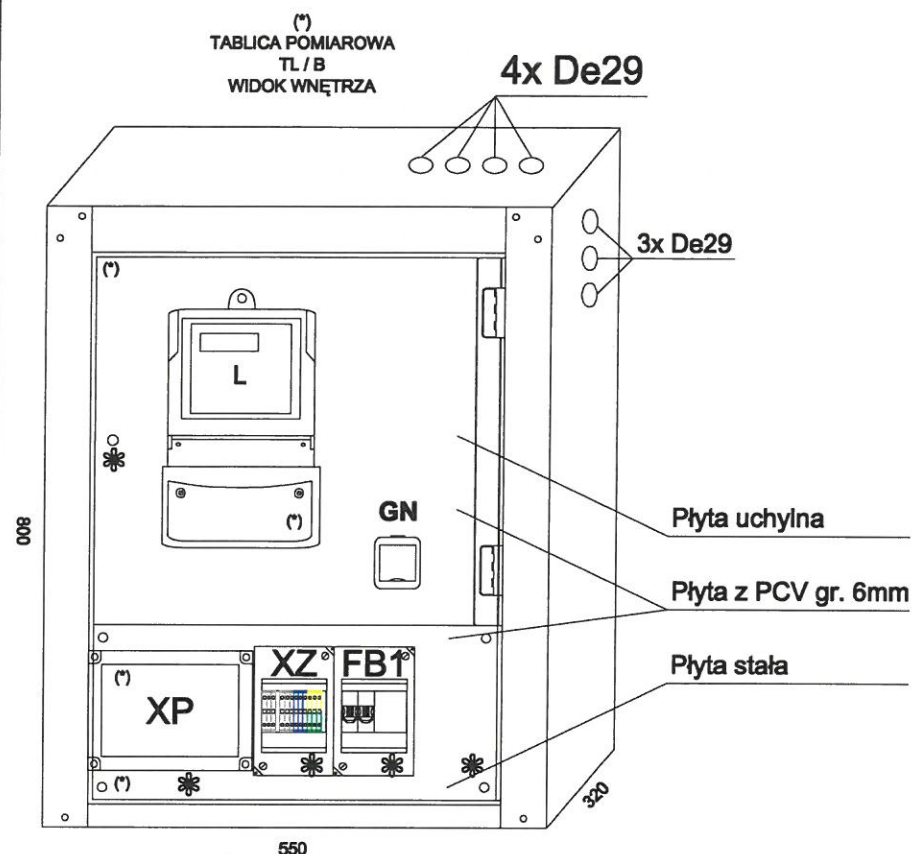
antena GSM/LTE

TABLICA UKŁADU
POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO
BRUTTO
TL/B

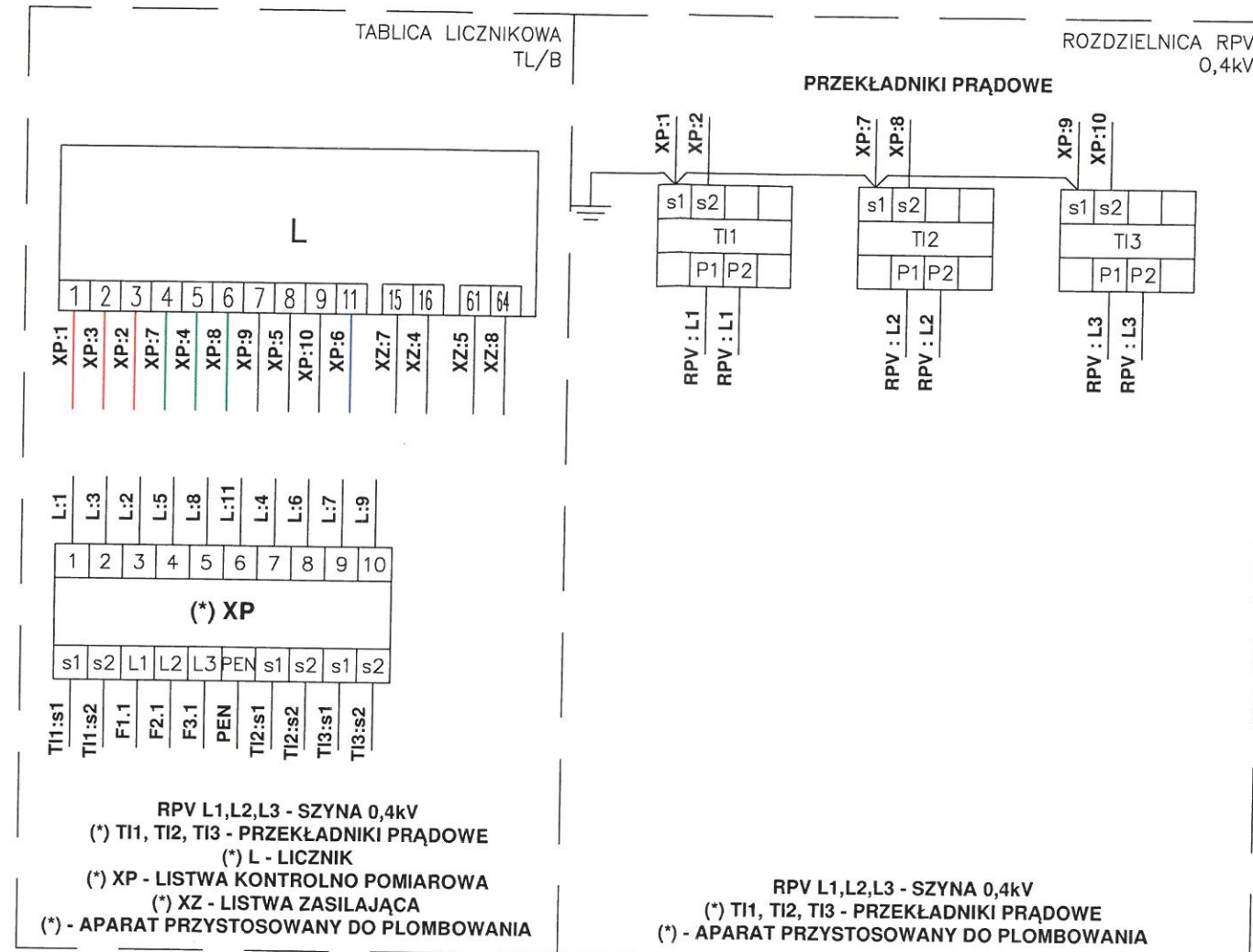


<p>Ul. Ślaska 40 41-100 Siemianowice Śl. 698 - 635 - 283 /32/ 229 - 30 - 29 biuro@oze-sun.pl</p>		<p>Inwestor: Centrum Logistyczne GRYF Sp. z o.o. ul. Władysława IV 1 70-651 Szczecin</p>	
<p>Projektował: mgr inż. Marek Gosiński SLK/6222/PWBE/18</p>		<p>Inwestycja: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o.o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście Przylącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp - Układy Pomiarowo-rozliczeniowe</p>	
<p>Opracował: inż. Robert Piotrowski</p>		<p>Rodzaj opracowania: PROJEKT WYKONAWCZY</p>	
<p>Opracował:</p>		<p>Branża: ELEKTRYCZNA</p>	
<p>Sprawił:</p>		<p>Tytuł rysunku: PRZYŁĄCZENIE DO SIECI ENEA OPERATOR Sp. z o.o. UKŁADY POMIAROWO - ROZLICZENIOWE UKŁAD POMIAROWO-ROZLICZENIOWY BRUTTO - SCHEMAT IDEOWY</p>	
<p>Skala:</p>		<p>Data: 11.2020 r.</p>	
<p>Nr zlecenia: OZE-101/2020</p>		<p>Nr rysunku: E-04</p>	

UKŁAD POMIAROWO-ROZLICZENIOWY – BRUTTO – UKŁAD PÓŁPOŚREDNI



OZNACZENIA

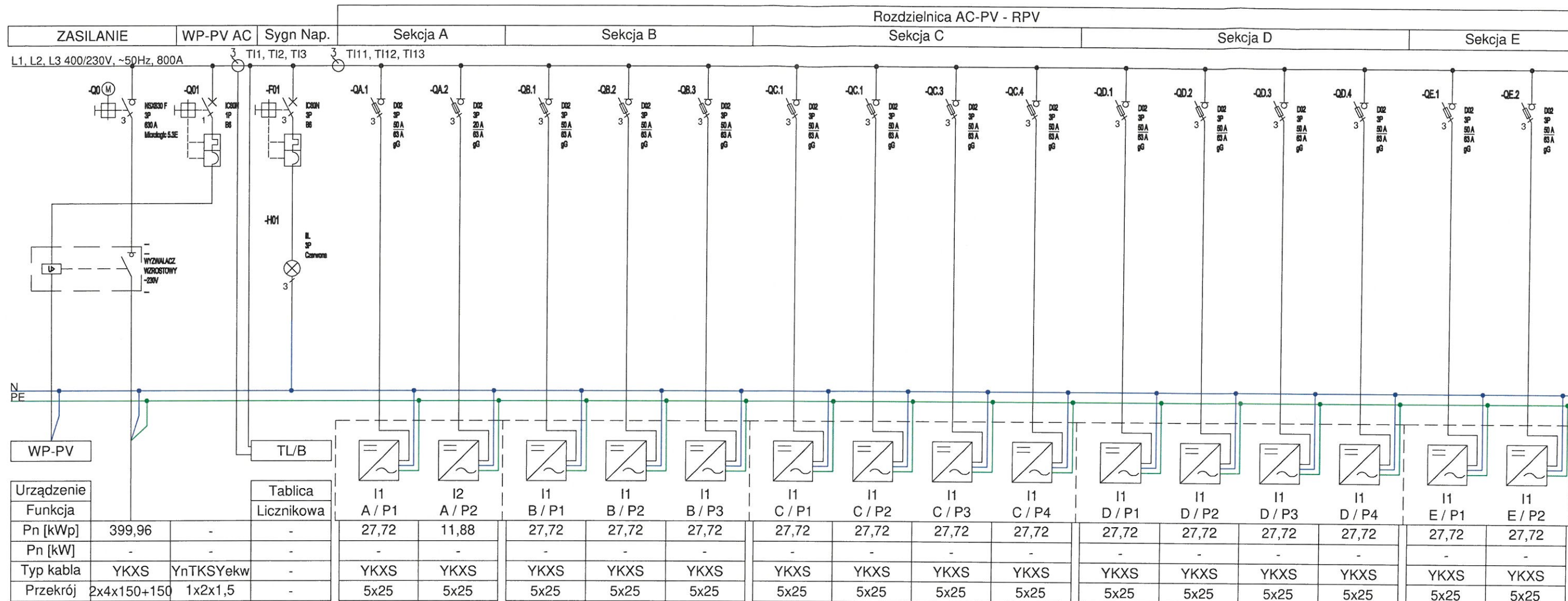


UWAGI:

- Układ pomiarowy zabudowany w tablicy TL/B złożony z:
 - licznika typu ZMD405CT44.0459 (B40) z adapterem CU-ADP2 i modułem komunikacyjnym typu CU-L52 (Landis&Gyr),
 - listwy montażowej typu LPW 847-1006/000-2000 (Wago Elwag),
 - zainstalować w pomieszczeniu rozdzielni niskiego napięcia stacji transformatorowej Chłodnia Nadbrzerze Bułgarskie ZII w budynku socjalno-technicznym GRYF Sp. z o.o.
- Tablicę licznikową TL/B wykonać w II klasie ochronności w oparciu o standardy Enea Operator Sp. o.o.
Tablica TL/B o wymiarach: 550x800x320mm.
- Okablowanie – Wykorzystać okablowanie istniejące :
 - relacji listwa XP – licznik wykonać przewodami:
 - obwody prądowe – DY 2,5mm,
 - obwody napięciowe – DY 1,5mm,
 - napięcie izolacji 750V
 - relacji przekładniki – listwa XP wykonać przewodami:
 - obwody prądowe – YKSYftly 7x2,5 mm,
 - obwody napięciowe – YKYftly 5x1,5 mm,
 Kable i przewody oznaczać trwale co 2m.
- Kable i przewody prowadzić za tablicą montażową i wprowadzić do urządzeń przez pojedyncze otwory zabezpieczone przed możliwością uszkodzenia izolacji (np. dławikami).
- (*) Elementy składowe układu pomiarowego : licznik L, listwę XP oraz XZ, przekładniki TIx, oraz tablicę pomiarową TL/B przystosować do plombowania.
Listwę XZ, oraz zabezpieczenia FB zainstalować w obudowie typ S3/S4.
- Zabezpieczenia obwodów zasilających doprowadzić z R2B/F3 – jak w układzie istniejącym.

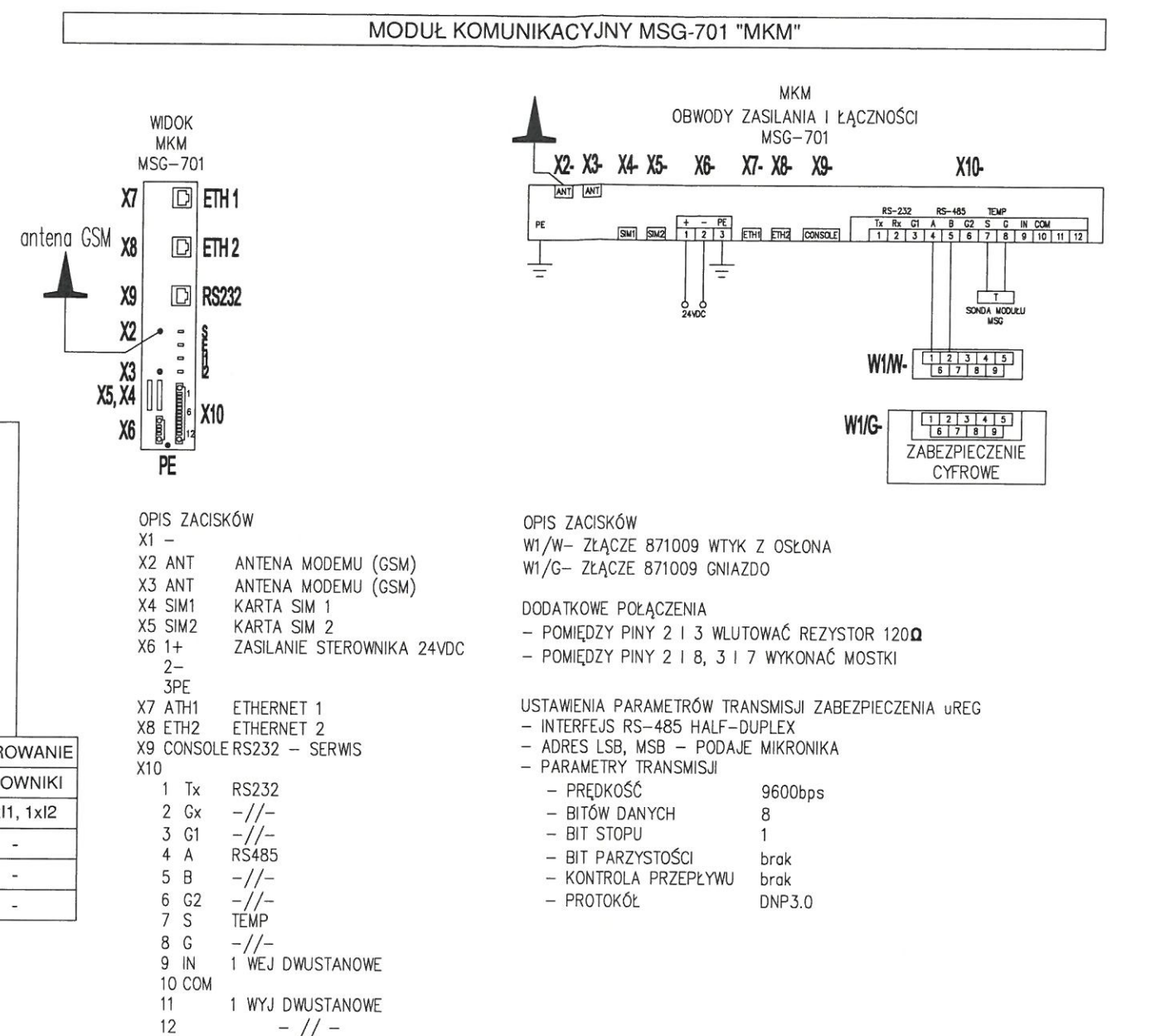
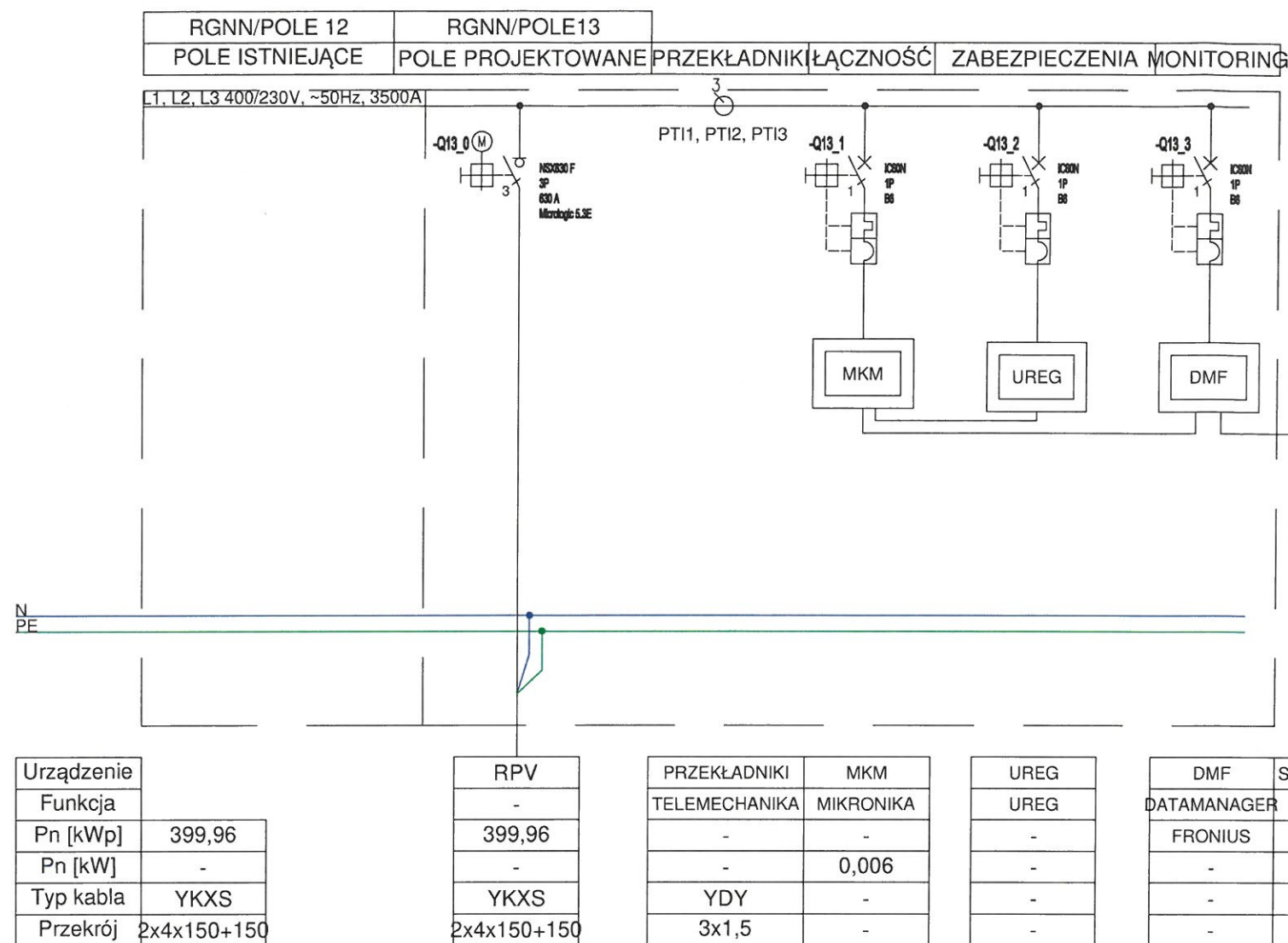
* Śruby mocujące przystosowane do plombowania

Ul. Ślaska 40 41-100 Siemianowice Śl. 698 - 635 - 283 32/ 229 - 30 - 29 biuro@oze-sun.pl		Inwestor: Centrum Logistyczne GRYF Sp. z o.o. ul. Władysława IV 1 70-651 Szczecin	
Projektował: mgr inż. Marek Gosławski SLK/8222/PWBE/18		Inwestycja: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o.o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp - Układy Pomiarowo-rozliczeniowe	
Opracował: inż. Robert Piotrowski		Rodzaj opracowania: PROJEKT WYKONAWCZY	
Branża: ELEKTRYCZNA		Tytuł rysunku: PRZYŁĄCZENIE DO SIECI ENEA OPERATOR Sp. z o.o. UKŁADY POMIAROWO - ROZLICZENIOWE UKŁAD POMIAROWO-ROZLICZENIOWY BRUTTO - WIDOK TABLICY TL/B	
Sprawdzał:		Skala: - Data: 11.2020 r. Nr zlecenia: OZE-101/2020 Nr rysunku: E-05	






ŚRODEK DODATKOWEJ OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ
SZYBKE WYŁĄCZENIE ZASILANIA – W SIECI 0.4 kV

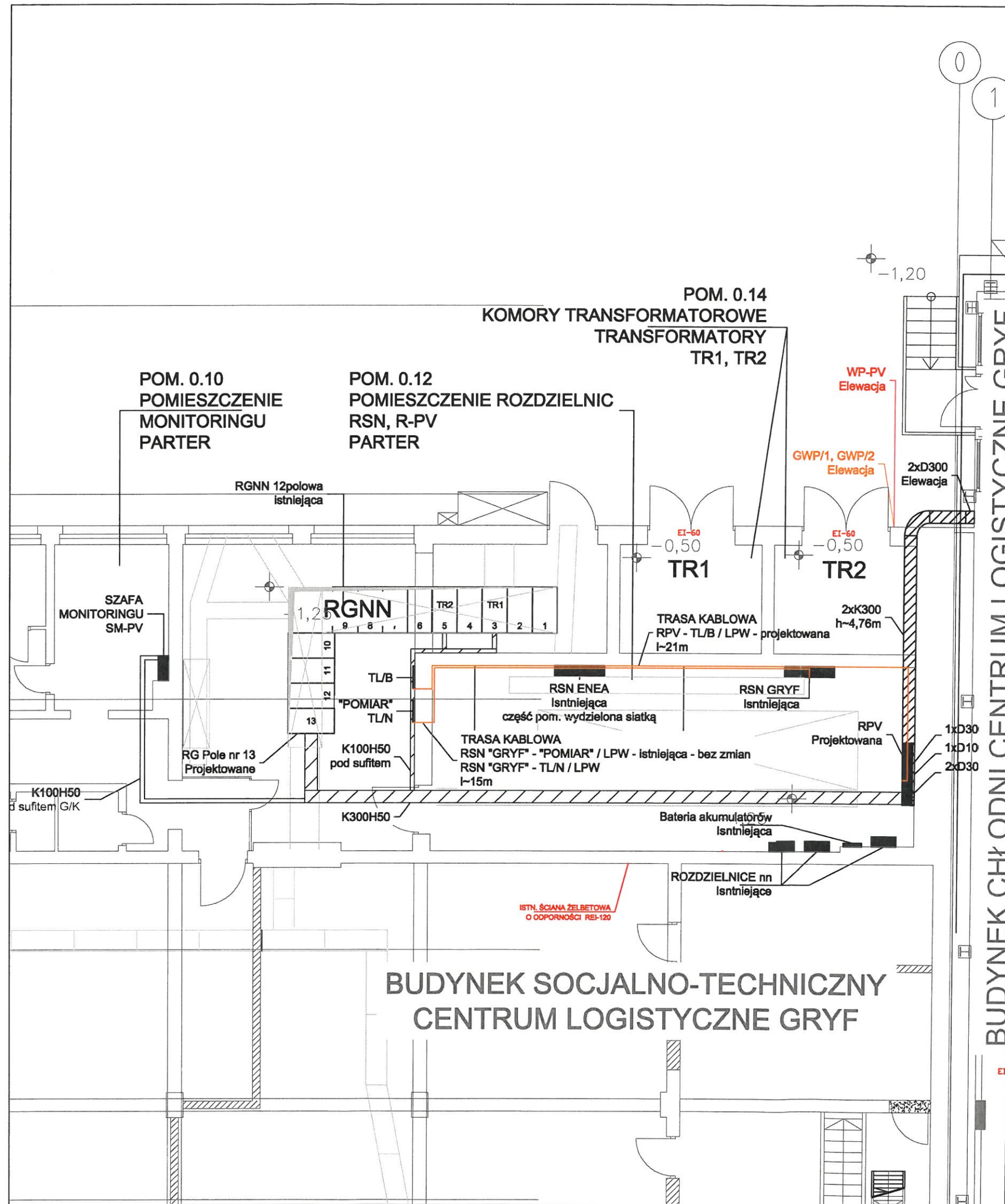
Ul. Ślaska 40 41-100 Siemianowice Śl. 698 - 635 - 283 732 / 229 - 30 - 29 biuro@oze-sun.pl		Inwestor: Centrum Logistyczne GRYF Sp. z o.o. ul. Władysława IV 1 70-651 Szczecin	
Projektował: mgr inż. Marek Gosiński SLK/6222/PWBE/18		Inwestycja: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o.o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście Przyłącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp - Układy Pomiarowo-rozliczeniowe	
Opracował: inż. Robert Piotrowski		Rodzaj opracowania: PROJEKT WYKONAWCZY	
Sprawdził:		Branża: ELEKTRYCZNA	
Tytuł rysunku: PRZYŁĄCZENIE DO SIECI ENEA OPERATOR Sp. z o.o. UKŁADY POMIAROWO - ROZLICZENIOWE UKŁAD POMIAROWO-ROZLICZENIOWY BRUTTO - SCHEMAT RPV		Skala: -	
Data: 11.2020 r.		Nr zlecenia: OZE-101/2020	
Nr rysunku: E-06			



ROZBUDOWA ROZDZIELNICZYN ISTNIEJĄCEJ RGNN - POLE13

1. ZABEZPIECZENIE GŁÓWNE NS 630A Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM WYPOSAŻONE W WYZWALACZ ELEKTRONICZNY MICROLOGIC 2.0
2. PRZEKŁADNIKI WIELOUZOJWNIOWE PTx DO POMIARU PRĄDÓW DLA URZĄDZEŃ TELEMECHANIKI
MONTAŻ PRZEKŁADNIKÓW NA SZYNACH POŁA 13.
3. ZASILANIE MODUŁU KOMUNIKACYJNEGO TYP MSG-701 POPRZECZ ZASILACZ MDR-40-24.
MODUŁ WYPOSAŻONY W WEWNĘTRZNĄ ANTENĘ DOOKÓLNĄ ATM103 DO ŁĄCZNOŚCI GPRS.
MOŻLIWE ZASTOSOWANIE ANTENY ZEWNĘTRZNEJ AK/MW MONTOWANEJ DO ELEWACJI BUDYNKU
4. POŁĄCZENIE PÓŁ RNN/P12 RNN/P13 WYKONAĆ SZYNAMI MIEDZIANYMI
O PRZĘKROJU ZGODNYM Z PRZĘKROJEM SZYN RNN POLE 12
5. ZASILANIE DATAMANAGER FRONIUS DO KOMUNIKACJI I STEROWANIA PRACĄ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNĄ.

 <p>Ul. Ślaska 40 41-100 Siemianowice Śl. 698 - 635 - 283 732/229 - 30 - 29 biuro@oze-sun.pl</p>		<p>Investor: Centrum Logistyczne GRYF Sp. z o.o. ul. Władysława IV 1 70-651 Szczecin</p>	
<p>Projektował: mgr inż. Marek Gosiński SLK/8222/PWBE/18</p>		<p>Podpis: </p>	
<p>Opracował: inż. Robert Piotrowski</p>		<p>Podpis: </p>	
<p>Opracował:</p>		<p>Podpis:</p>	
<p>Sprawił:</p>		<p>Podpis: </p>	
<p>Rodzaj opracowania: PROJEKT WYKONAWCZY</p>		<p>Branża: ELEKTRYCZNA</p>	
<p>Tytuł rysunku: PRZYŁĄCZENIE DO SIECI ENEA OPERATOR Sp. z o.o. UKŁADY POMIAROWO - ROZLICZENIOWE UKŁAD POMIAROWY BRUTTO - ROZDZIELNICA RGNN POLE 13</p>		<p>Skala: -</p>	
<p>Data: 11.2020 r.</p>		<p>Nr zlecenia: OZE-101/2020</p>	
<p>Nr rysunku: E-07</p>		<p></p>	






LEGENDA Projektowane

- RPV ROZDZIELNICA RPV
Rozdzielnica instalacji fotowoltaicznej
- TL/N
TL/B TABLICA UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO
N - układ pomiarowo-rozliczeniowy NETTO pośredni
B - układ pomiarowo-rozliczeniowy BRUTTO półpośredni
- RGNN ROZDZIELNICA RGNN
Pole 13 - rozbudowa rozdzielnicy RGNN
- SM-PV SZAFA MONITORINGU SM-PV
Szafa monitoringu pracy instalacji fotowoltaicznej
- K100H50 TRASA KABLOWA AC
wg opisu
- WP-PV WYŁĄCZNIK PRĄDU INSTALACJI PV

LEGENDA istniejące

- RGNN ROZDZIELNICA RGNN BUDYNKU
- SN ROZDZIELNICE SN BUDYNKU
RSN GRYF
RSN ENEA OPERATOR
- TR1, TR2 TRANSFORMATORY
- GWP/1, GWP/2 WYŁĄCZNIKI PRĄDU

		Ul. Ślaska 40 41-100 Siemianowice Śl. 698 - 635 - 283 732/ 229 - 30 - 29 biuro@oze-sun.pl		Inwestor: Centrum Logistyczne GRYF Sp. z o.o. ul. Władysława IV 1 70-651 Szczecin	
Projektował: mgr inż. Marek Gosławski SLK/B222/PWBE/18		Podpis: 		Inwestycja: Budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 0,4MW na dachu nowej chłodni Centrum Logistycznego GRYF Sp. z o.o. przy ul. Władysława IV 1 w Szczecinie dz. 1/2, 2/7 Obręb 1083 Śródmieście, dz. 12/2, 12/4, 98/3 Obręb 1084 Śródmieście Przylącze energetyczne instalacji fotowoltaicznej 399,96 kWp - Układy Pomiarowo-rozliczeniowe	
Opracował: inż. Robert Piotrowski		Podpis: 		Rodzaj opracowania: PROJEKT WYKONAWCZY	
Opracował:		Podpis:		Branża: ELEKTRYCZNA	
Sprawdził:		Podpis:		Tytuł rysunku: PRZYŁĄCZENIE DO SIECI ENEA OPERATOR Sp. z o.o. UKŁADY POMIAROWO - ROZLICZENIOWE UKŁAD POMIAROWO-ROZLICZENIOWY NETTO / BRUTTO - PLAN	
				Skala: -	
				Data: 11.2020 r.	
				Nr zlecenia: OZE-101/2020	
				Nr rysunku: E-08	