



NIP 631-111-43-41

44-121 Gliwice ul. Kozielska 193b

tel: 775 35 85 , 775 35 86 , fax 775 35 85

kom: 602 60 92 94

e-mail: biuro@energo-inwest.pl

Inwestor: EKOENERGIA SILESIA SA.
ul. Żeliwna 38
40-599 Katowice

Adres Inwestycji: 40-599 Katowice ul. Żeliwna 38

**PROJEKT WYKONAWCZY
UKŁAD POMIAROWY ENERGII ELEKTRYCZNEJ
ELEKTROWNIA FOTOWOLTAICZNA
PARK PRZEMYSŁOWO TECHNOLOGICZNY
KATOWICE UL. ŻELIWNA 38
ETAP 2**

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Bogusław SZPETMAN
upr. nr 177/91 ,
instalacyjno-inżynierskiej w zakresie
instalacji elektrycznych ,

mgr inż. Bogusław Szpetman
Upr. bud. § 5 ust. 1 § 6 ust. 1
§ 7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d
Nr 177/91

SPRAWDZIŁ:

inż. Edward MOROZ
upr. nr 120/75 ,
instalacyjno-inżynierskiej w zakresie sieci
i instalacji elektrycznych ,

EDWARD MOROZ
inż. elektryk
uprawniony do projektowania
kierowania i nadzorowania robót
budowlanych
Upr. Nr 120/75 UW Katowice

Gliwice, 10. 2015r.

SPIS TREŚCI

1. Wstęp

1.1 Przeznaczenie układu pomiarowego

2. Opis techniczny

2.1 Rozdzielnica 1RSN-6kV

2.2 Opis działania układu

2.3 Tablice układu pomiarowego

3. Obliczenia

3.1 Pomiar „brutto” farmy fotowoltaicznej – Rozdzielnica 1RG s.2 -0.4kV

3.2 Dobór przekładników do układu pomiarowego pośredniego

3.3 Dobór przekroju przewodów obwodów wtórnych pole pomiarowe nr 2 - obwody napięciowe

3.4 Dobór przekroju przewodów obwodów wtórnych pole pomiarowe nr 2 - obwody prądowe

4. Uwagi końcowe

5. Wykaz urządzeń pomiarowych

6. Zestawienie rysunków

6.1 Istniejący układ zasilania budynku	rys. nr ES-01.UP
6.2 Projektowane zmiany w istniejącym układzie zasilania	rys. nr ES-02.UP
6.3 Rozdzielnica RSN-6kV projektowane zmiany w układzie zasilania	rys. nr ES-03.UP
6.4 Lokalizacja punktów pomiarowych energii elektrycznej w układzie zasilania	rys. nr ES-04.UP
6.5 Schemat funkcjonalny układu pomiarowego energii elektrycznej	rys. nr ES-05.UP
6.6 Schemat montażowy istniejącego układu pomiarowego energii elektrycznej – pomiar pośredni rozdzielnic RSN-6kV	rys. nr ES-06.UP
6.7 Schemat montażowy układu pomiarowego półpośredniego „brutto” energii elektrycznej w ciągu zasilania elektrowni fotowoltaicznej	rys. nr ES-07.UP
6.8 Schemat ideowy układu pomiarowego energii elektrycznej - obwody sygnałowe	rys. nr ES-08.UP
6.9 Konstrukcja tablicy licznikowej układów pomiarowych energii elektrycznej pomiar półpośredni „brutto” rozdzielnic 1RG s.2 -0.4kV	rys. nr ES-09.UP
6.10 Trasy prowadzenia przewodów pomiarowych prądowych, napięciowych i sygnałowych w pomieszczeniach stacji transformatorowej ST- Etap 2	rys. nr ES-10.UP

TAURON Dystrybucja S.A.
Oddział w Gliwicach
ul. Portowa 14a, 44-100 Gliwice
Klienci Indywidualni: tel. +48 32 303 0 303
Klienci Biznesowi: tel. +48 32 303 0 101



Adres do korespondencji:
TAURON Obsługa Klienta sp. z o.o.
ul. Barlickiego 2, 44-100 Gliwice
info@tauron-dystrybucja.pl

TD O11/ODP/RW/5900_Bm_Cgen/S15/116724

Pomiar brutto półpośredni.

7. Stosowanie układu synchronizacji czasu w liczniku dla układów półpośrednich nie jest wymagane.
8. Na dolnej płycie tablicy licznikowej należy zabudować zabezpieczenie pomocniczego napięcia zasilania gwarantowanego z UPS licznika w obudowie przystosowanej do oplombowania.
9. Brak rysunku technicznego przedstawiającego lokalizację przekładników prądowych układu pomiarowego brutto w rozdzielni nN. Przekładniki prądowe należy zabudować w oddzielnym przedziale rozdzielni nN przystosowanym do oplombowania. Obwody napięciowe licznika (brutto) należy podłączyć do szyn w przedziale przekładników prądowych wchodzących w skład układu pomiarowego brutto.
10. Przekładniki prądowe z przeznaczeniem do podłączania pozostałych urządzeń (zabezpieczeń oraz sterowania) należy zabudować w oddzielnym przedziale rozdzielni nN.
11. Przed oraz za przekładnikami prądowymi pomiaru energii brutto należy zabudować rozłączniki bezpiecznikowe z zabezpieczeniem umożliwiające stworzenie przerwy w obwodzie.

Uwagi ogólne:

12. Gdy faktyczna długość całkowita obwodu prądowego nie przekroczy 12 m (2 x 6m o przekroju 2,5 mm² - 4,59VA) wystarczającym będzie zastosowanie przekładników prądowych o mocy znamionowej 5 VA.
13. Przekładniki muszą posiadać deklarację zgodności z obowiązującymi normami IEC oraz świadectwa ich wzorcowania. Wykonanie wzorcowania przekładników powinno być potwierdzone stosownym dokumentem jak i plombą założoną na obudowie przekładnika przez ośrodek badawczy (PSE, GUM, OUM) wykonujący badanie.
14. Pragniemy zwrócić szczególną uwagę, że zamawiane przekładniki pomiarowe muszą być wyposażone w dodatkowo zabezpieczoną zgodnie ze standardem TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach tabliczką znamionową oraz trwale wygrawerowaną w obudowie przekładnika przekładnią.
15. Należy przewidzieć możliwość zainstalowania anteny z modułu komunikacyjnego oraz zegara synchronizacji w taki miejscu, aby uzyskać możliwości prowadzenie zdalnych odczytów danych pomiarowych z licznika oraz synchronizację czasu w liczniku bez zakłóceń.
16. Gniazdko 1f 230 V AC z przeznaczeniem do podłączania aparatury kontrolno-pomiarowej zabudowane w pobliżu tablicy licznikowej należy zasilic z instalacji wewnętrznej pomieszczenia a nie z zabezpieczeń zabudowanych na tablicach licznikowych (rys nr ES.08.UP).
17. Licznik energii elektrycznej brutto i netto zostaną sparametryzowane zgodnie z przekładnią przekładników pomiarowych oraz z systemem zdalnych odczytów TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach dla liczników w obiektach posiadających źródła wytwarzania energii.
18. Koszty połączeń w celu odczytu danych pomiarowych z liczników dla TD S.A. oraz dostarczenie kart SIM ponosić będzie TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach.
19. Zakup wszystkich pozostałych urządzeń i aparatów wchodzących w skład układów pomiarowo-rozliczeniowych energii brutto i netto oraz koszty związane z ich zabudową leżą po stronie Klienta.
20. W przypadku zainteresowania przez Inwestora wnioskami dotyczącymi potwierdzania ilości wyprodukowanej energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w przedmiotowej generacji brutto, należy skontaktować się z Działem Sprzedaży TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach w celu zawarcia umowy regulującej prawa i obowiązki każdej ze Stron w tym zakresie.
21. Wszystkie urządzenia i aparatów wchodzące w skład układów pomiarowych należy osłonić i przystosować do oplombowania.
22. Każdorazowa ingerencja w czynne układy pomiarowo - rozliczeniowe muszą odbywać się po dopuszczeniu i pod nadzorem służb pomiarowych spółki TAURON Dystrybucja Pomiary Sp. z o. o. – OP4 Teren Pomiarów WN i SN - Rybnik (tel. 32 303 81 32, 32 303 81 53) obsługującej rozliczeniowe układy pomiarowe energii elektrycznej znajdujące się na terenie działalności TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach.

TAURON Dystrybucja S.A.
Oddział w Gliwicach
ul. Portowa 14a, 44-100 Gliwice
Klienci Indywidualni: tel. +48 32 303 0 303
Klienci Biznesowi: tel. +48 32 303 0 101



Adres do korespondencji:
TAURON Obsługa Klienta sp. z o.o.
ul. Barlickiego 2, 44-100 Gliwice
info@tauron-dystrybucja.pl

TD O11/ODP/RW/5900_Bm_Cgen/S15/116724

23. Uzgodnienie niniejsze nie obejmuje swoim zakresem automatyki i zabezpieczeń, które należy uzgodnić oddzielnym trybem.

24. Układy pomiarowo – rozliczeniowe winne spełniać aktualne wymagania i standardy TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach.

Dostarczony egzemplarz dokumentacji pozostaje w aktach TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach.

Sprawdzenie to nie zwalnia Inwestora od obowiązku stosowania norm, przepisów budowy i bezpieczeństwa oraz aktualnych wymagań TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach. Realizacja projektu po upływie 12 miesięcy od daty niniejszego uzgodnienia lub po zmianie aktualnej konfiguracji układu zasilania i przyznanej mocy przyłączeniowej wymagać będzie aktualizacji przyjętych w projekcie uzgodnień i dostosowania rozwiązań do wymagań obowiązujących w dniu aktualizacji.

Przed rozpoczęciem procesu inwestycyjnego należy dostarczyć do Wydziału Pomiarów TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach brakujące i poprawnie rysunki techniczne w celu akceptacji zastosowanych rozwiązań technicznych.

Przed przystąpieniem do prac modernizacji układu pomiarowo-rozliczeniowego należy zgłosić się do Działu Sprzedaży TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach (Gliwice, ul. Portowa 14) z załączoną kopią niniejszego uzgodnienia oraz kompletem druków stosownych do zaktualizowania umowy o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej.

z poważaniem

Roman Wasiak
Pełnomocnik
TAURON Dystrybucja S.A.
Oddział w Gliwicach

Kopia: TD O11 – ODP

TAURON Dystrybucja S.A.
Oddział w Gliwicach
ul. Portowa 14a, 44-100 Gliwice
Klienci Indywidualni: tel. +48 32 303 0 303
Klienci Biznesowi: tel. +48 32 303 0 101



Adres do korespondencji:
TAURON Obsługa Klienta sp. z o.o.
ul. Barlickiego 2, 44-100 Gliwice
info@tauron-dystrybucja.pl

TD O11/ODP/RW/5900_Bm_Cgen/S15/116724

23. Uzgodnienie niniejsze nie obejmuje swoim zakresem automatyki i zabezpieczeń, które należy uzgodnić oddzielnym trybem.

24. Układy pomiarowo – rozliczeniowe winne spełniać aktualne wymagania i standardy TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach.

Dostarczony egzemplarz dokumentacji pozostaje w aktach TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach.

Sprawdzenie to nie zwalnia Inwestora od obowiązku stosowania norm, przepisów budowy i bezpieczeństwa oraz aktualnych wymogów TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach. Realizacja projektu po upływie 12 miesięcy od daty niniejszego uzgodnienia lub po zmianie aktualnej konfiguracji układu zasilania i przyznanej mocy przyłączeniowej wymagać będzie aktualizacji przyjętych w projekcie uzgodnień i dostosowania rozwiązań do wymogów obowiązujących w dniu aktualizacji.

Przed rozpoczęciem procesu inwestycyjnego należy dostarczyć do Wydziału Pomiarów TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach brakujące i poprawnie rysunki techniczne w celu akceptacji zastosowanych rozwiązań technicznych.

Przed przystąpieniem do prac modernizacji układu pomiarowo-rozliczeniowego należy zgłosić się do Działu Sprzedaży TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach (Gliwice, ul. Portowa 14) z załączoną kopią niniejszego uzgodnienia oraz kompletem druków stosownych do zaktualizowania umowy o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej.

z poważaniem

Roman Wasiak
Pełnomocnik
TAURON Dystrybucja S.A.
Oddział w Gliwicach

Kopia: TD O11 – ODP

K/PPZ/13525a/2014
L. dz. 14-12-10/2407

Gliwice; dnia: 10 sierpień 2015 r.

Podmiot przyłączany: **EKOENERGIA
SILESIA S.A.
ul. Żeliwna 38
40-599 KATOWICE**

ANEXS NR 1

do warunków przyłączenia o znakach K/PPZ/13525/2014 z dnia 22 kwiecień 2015 r.
dla obiektu: Elektrownia fotowoltaiczna Park przemysłowo-technologiczny
EKOENERGIA-WODA-BEZPIECZEŃSTWO zlokalizowana przy ul. Żeliwnej 38
w Katowicach.

W odpowiedzi na pismo z dnia 09.07.2015 r. do określonych warunków przyłączenia
o znakach K/PPZ/13525/2014 z dnia 22 kwiecień 2014 r. warunki przyłączenia otrzymują :

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

**do sieci elektroenergetycznej dla zakładu zajmującego się wytwarzaniem
energii elektrycznej**

W odpowiedzi na złożony wniosek o ustalenie warunków przyłączenia z dnia
10.12.2014 r. (data wpływu kompletnego wniosku 10.12.2014 r.) TAURON Dystrybucja S.A.
zwany dalej **TAURON Dystrybucja** działając na podstawie ustawy Prawo Energetyczne,
Rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania
systemu elektroenergetycznego oraz koncesji udzielonej przez Prezesa Urzędu Regulacji
Energetyki, zapewnia możliwość przesyłu/odbioru energii elektrycznej do/z obiektu:
**Elektrownia fotowoltaiczna Park przemysłowo-technologiczny EKOENERGIA-WODA-
BEZPIECZEŃSTWO zlokalizowana przy ul. Żeliwnej 38 w Katowicach.**

Obiekt został zakwalifikowany do III grupy przyłączeniowej.

I. WARUNKI TECHNICZNE

1. Wyrażamy zgodę na:

1.1. Odbiór mocy przyłączeniowej dla:

Etap I

a. **przyłącza nr 1:**
docelowo w wysokości: **0 kW**
wzrost mocy o 0 kW

Etap II

b. **przyłącza nr 1:**
docelowo w wysokości: **100 kW**
wzrost mocy o 100 kW

1.2. Dostawę mocy przyłączeniowej celem pokrycia potrzeb własnych obiektu dla:

Etap I

- a. **przyłącza nr 1:**
docelowo w wysokości: **1150 kW**
wzrost mocy o 500 kW

Etap II

- b. **przyłącza nr 1:**
docelowo w wysokości: **1150 kW**
wzrost mocy o 0 kW

2. Instalacje elektryczne **Przyłączanego Podmiotu** (wytwórcza i odbiorcza) powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, oraz dostosowane do współpracy z siecią elektroenergetyczną **TAURON Dystrybucja**. W szczególności powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje. Przyłączenie jednostek wytwórczych do sieci elektroenergetycznej, ich synchronizację i zabezpieczenia należy zaprojektować i zrealizować zgodnie z obowiązującymi przepisami. Ochronę przepięciową i przeciwporażeniową wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.

3. W Katowicach przy ul. Żeliwnej 38 na terenie Parku przemysłowo-technologicznego EKOENERGIA-WODA-BEZPIECZEŃSTWO planuje się budowę elektrowni fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej 100 kW. Wyprodukowana energia elektryczna będzie zużywana na potrzeby własne przyłączanego obiektu, natomiast nadwyżki będą oddawane do sieci 6 kV **TAURON Dystrybucja**.

Typ i dane techniczne przyłączanych jednostek wytwórczych są zgodne z przesłanym wnioskiem o określenie warunków przyłączenia. Planuje się przyłączenie modułów fotowoltaicznych poprzez inwertery sieciowe firmy Fronius International GmbH, typu SYO 20.0-3-M (2 szt.), SYMO 15.0-3-M (1 szt.) oraz firmy PLATINUM typu 16000 R3-M (3 szt.).

Jednostka wytwórcza przyłączana bezpośrednio do sieci dystrybucyjnej **TAURON Dystrybucja** powinna spełniać wymagania zawarte w *Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej (IRiESD)*, która jest dostępna na stronie www.tauron-dystrybucja.pl

4. Miejsce przyłączenia do sieci elektroenergetycznej będącej własnością **TAURON Dystrybucja** stanowić będą dla:

- a. **przyłącza nr 1 – tak jak w stanie istniejącym pole nr 6 rozdzielni SN w stacji K1030 BAZA TRANSPORTU**

5. Dla zapewnienia dostawy/odbioru wymaganej ilości energii elektrycznej do/z wnioskowanego obiektu, wymagane jest zrealizowanie przez **TAURON Dystrybucja** następującego zakresu prac **związanych z budową przyłącza:**

- a. wykonanie edycji telemekhaniki elektrowni fotowoltaicznej w systemie dyspozytorskim SCADA WindEx,

6. Dla zapewnienia dostawy/odbioru do/z wnioskowanego obiektu wymaganej ilości energii elektrycznej, wymagane jest zrealizowanie przez **TAURON Dystrybucja** następującego zakresu prac **związanych z rozbudową sieci dystrybucyjnej:**

nie wymagane

7. Dla połączenia instalacji elektrycznej przyłączanego obiektu z siecią elektroenergetyczną **TAURON Dystrybucja**, wymagane jest zrealizowanie przez **Przyłączany Podmiot** następujących prac:

1.1. W zakresie instalacji elektrycznej:

- a. budowa wewnętrznej instalacji **Przyłączanego Podmiotu** umożliwiającej przyłączenie do sieci **TAURON Dystrybucja**.

1.2. W zakresie zabezpieczeń, telemekhaniki i łączności:

- a. należy wykluczyć możliwość podania napięcia z jednostki wytwórczej na niezasilaną sieć **TAURON Dystrybucja**;
- b. w zakresie zabezpieczeń jednostka wytwórcza powinna spełniać wymagania zawarte w *Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej*. W szczególności powinna być wyposażona w zabezpieczenia ziemnozwarciowe oraz nad- i podnapięciowe, nad- i podczęstotliwościowe.
- c. Zabezpieczenia podnapięciowe i nadnapięciowe powinny być zaprojektowane jako 3-fazowe (zgodnie z IRIESD zabezpieczenie powinno zadziałać na zmianę napięć przewodowych);
- d. dla zapewnienia prawidłowej współpracy jednostki wytwórczej z siecią **TAURON Dystrybucja**, zgodnie z wymaganiami zawartymi w *IRIESD*, wymagane jest zrealizowanie telemekhaniki w następującym zakresie:
- telesygnalizacja stanu położenia wyłączników, rozłączników i odłączników jednostki wytwórczej (telesygnalizacja stanu położenia wykonana powinna być dwubitowo),
 - telepomiar prądu, napięcia oraz mocy czynnej i biernej na zaciskach jednostek wytwórczych (brutto),

UWAGA: ze względu na brak znajomości projektowanej instalacji wewnętrznej podmiotu przyłączanego ostateczną listę telesygnalizacji i telepomiarów należy uzgodnić na etapie wykonywania projektu technicznego.

Dla umożliwienia współpracy urządzeń telemekhaniki z systemem sterowania i nadzoru **TAURON Dystrybucja** należy zastosować urządzenia, które będą umożliwiały przesył wymaganych sygnałów do systemu dyspozytorskiego WindEx funkcjonującego w **TAURON Dystrybucja**.

Łączność na potrzeby telemekhaniki należy zrealizować w oparciu o system TETRA;

- e. na podany wyżej zakres zabezpieczeń, telemekhaniki i łączności wymagane jest wykonanie dokumentacji technicznej, która podlega zatwierdzeniu przez **TAURON Dystrybucja**;
- f. Nastawienia zabezpieczeń należy na etapie projektowania uzgodnić **pisemnie** w Biuro – Dyspozycja Sieci WN **TAURON Dystrybucja S.A.**

Uzgodnienia powinny w szczególności dotyczyć skoordynowania wyłączenia jednostki wytwórczej przez zabezpieczenia dodatkowe z działaniem automatyki SPZ i SZR w stacji zasilającej **TAURON Dystrybucja**;

- g. Informujemy, że zgodnie z zapisami *IRIESD* obowiązek prawidłowej eksploatacji urządzeń (w tym układów zabezpieczeń wymienionych w *Warunkach Przyłączenia*) leży po stronie **Przyłączanego Podmiotu**. **TAURON Dystrybucja** zastrzega sobie prawo do okresowej kontroli prawidłowości działania urządzeń (w tym nastawień wartości rozruchowych) oraz wglądu w dokumentację potwierdzającą jakość prowadzonej eksploatacji. Terminy kontroli urządzeń będą uzgadniane z **Przyłączanym Podmiotem** i będą odbywać się w obecności jego Przedstawiciela.

1.3. W zakresie układów pomiarowo – rozliczeniowych:

- 7.3.1. Układy pomiarowo – rozliczeniowe energii elektrycznej powinny spełniać wymagania techniczne i funkcjonalne dla układów pomiarowo - rozliczeniowych energii elektrycznej określone w *Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007 w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego oraz Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej TAURON Dystrybucja S. A.*

Ponadto informujemy, że:

- a. Układy pomiarowo - rozliczeniowe energii elektrycznej powinny być zainstalowane na napięciu zasilania, zlokalizowane w pomieszczeniu ruchu elektrycznego;
- b. W układach pomiarowych należy zastosować czterokwadrantowe, elektroniczne liczniki energii elektrycznej umożliwiające zdalną transmisję danych pomiarowych do systemu bilansującego TAURON Dystrybucja S.A. o/Gliwice. Protokoły transmisji danych pomiarowych z liczników energii elektrycznej powinny być ogólnie dostępne, a format danych pomiarowych udostępniany na wyjściach liczników akceptowalny przez systemy bilansujące – rozliczeniowe funkcjonujące w TAURON Dystrybucja S.A. o/Gliwice;
- c. wszystkie liczniki powinny być sparametryzowane w obu kierunkach, gdzie w UPEE netto kierunek 1.8.0 pokazuje energię czynną pobraną przez klienta z sieci TD, kierunek 2.8.0 pokazuje energię czynną oddawaną przez klienta do sieci TD, natomiast w UPEE brutto kierunek 1.8.0 pokazuje energię czynną generowaną przez klienta,
- d. liczniki powinny posiadać zdolność rejestrowania i przechowywania w pamięci przebiegów obciążenia w programowalnym zakresie, od 1 do 60 minutowym okresie uśredniania oraz być zaprogramowane na automatyczne zamykanie okresu obrachunkowego;
- e. liczniki powinny posiadać zasilanie awaryjne na wypadek konieczności odczytu podczas braku napięcia zasilającego obiekt;
- f. należy przewidzieć zastosowanie wyłącznie układów pomiarowych połączonych w układzie pełnej gwiazdy tj. wyposażonych w przekładniki pomiarowe w każdej z trzech faz poszczególnych przyłączy oraz trójfazowych liczników energii elektrycznej. Przekładniki prądowe oraz napięciowe przewidziane do zabudowy w układach pomiarowych zgodnie ze standardem TAURON Dystrybucja S.A. w tym zakresie muszą być wyposażone w dodatkowe zabezpieczone tabliczki znamionowe oraz posiadać trwale wygrawerowaną w obudowie przekładnika przekładnię;
- g. w pośrednim układzie pomiarowo – rozliczeniowym należy zastosować listwy kontrolno - pomiarowe typu PxC-SKA04 produkcji firmy Phoenix Contact Sp. z o.o. lub listwy typu LPW 847-566 produkcji firmy WAGO ELWAG Sp. z o.o.,
- h. należy przewidzieć synchronizację czasu w licznikach energii elektrycznej poprzez zastosowanie zegara synchronizacji czasu rzeczywistego (DCF 77 lub GPS) co najmniej raz na dobę z dokładnością do ± 1 minuty. Zegar synchronizacji czasu należy zasilic poprzez zabezpieczenie zabudowane w obudowie przystosowanej do oplombowania na dolnej stałej części tablicy licznikowej. Zegar synchronizacji czasu należy zabudować na górnej uchylnej części tablicy licznikowej w obudowie przystosowanej do oplombowania. Synchronizacja powinna być ustawiona na godz. 12:00 każdego dnia;
- i. współczynnik bezpieczeństwa (FS) przekładników prądowych w układach pomiarowo-rozliczeniowych powinien być równy 5;
- j. pomiarowe przekładniki napięciowe powinny posiadać uzwojenia pomiarowe o klasie dokładności nie gorszej niż 0,5 służące wyłącznie do pomiaru energii elektrycznej;
- k. przekładnie przekładników prądowych powinny być dopasowane do rzeczywistego maksymalnego obciążenia;
- l. obciążenie rdzeni i uzwojeń przekładników pomiarowych nie powinno przekraczać wartości znamionowych i nie powinno być niższe niż 25% mocy znamionowej przekładnika;
- m. obwody prądowe i napięciowe należy prowadzić z zacisków przekładników pomiarowych bezpośrednio do listew kontrolno – pomiarowych zabudowanych na

tablicach licznikowych. Obwody wtórne należy prowadzić kablem sterowniczym typu np. YKSYFty. Na całej długości kabli w odstępach dwu metrowych należy stosować oznaczniki. Końcówki kabli należy osłonić i przystosować do plombowania w sposób uniemożliwiający dostęp do poszczególnych izolowanych żył;

- n. w przypadku wystąpienia konieczności dociążenia rdzenia pomiarowego, jako dociążenie należy stosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania. Rezystory dociążające należy montować możliwie blisko przekładników pomiarowych w tzw. układzie rozproszonym;
- o. tablice licznikowe należy wykonać jako dwudzielne, z czego na ich górnej uchyłnej części należy zabudować liczniki energii elektrycznej wraz z urządzeniami zdalnej transmisji danych oraz zegarem synchronizacji czasu a na ich dolnej stałej części należy zabudować listwy kontrolno - pomiarowe oraz pozostałą aparaturę (listwy zaciskowe obwodów pomocniczych itp.). Płyty nośne tablic licznikowych, należy wykonać z materiału izolacyjnego posiadającego atest na niepalność;
- p. tablice licznikowe należy zlokalizować w wydzielonym pomieszczeniu ruchu elektrycznego;
- q. na tablicach licznikowych zabudowanych w szafach wolnostojących należy zabudować gniazdo 230 V AC;
- r. dokumentację techniczną dotyczącą układów pomiaru energii elektrycznej należy uzgodnić przed rozpoczęciem cyklu inwestycyjnego w Dziale Operatora Pomiarów TAURON Dystrybucja S.A. o/Gliwice Dokumentację należy złożyć w jednym egzemplarzu, który pozostaje w aktach TAURON Dystrybucja S.A. o/Gliwice.

7.3.2. W obiekcie należy wykonać następujące układy pomiarowo – rozliczeniowe energii elektrycznej:

- a. Dla pomiaru energii pobieranej/oddawanej z/do sieci TAURON Dystrybucja należy zastosować pomiarowe przekładniki prądowe służące wyłącznie do pomiaru energii elektrycznej o klasie dokładności 0,2 i przekładni 125/5 A/A, które na napięciu zasilania 6 kV i $\cos \varphi = 0,8$ mogą przenieść bezpiecznie moc maksymalną nie większą 1 246 kW. Minimalna mierzalna moc przez te przekładniki wyniesie 51,9 kW (5 % I_N). Szczegółowy dobór przekładników pomiarowych należy wykonać na etapie realizacji i uzgodnienia projektu technicznego.

Dopuszcza się zastosowanie przekładników o Ext. wyższym niż 120 %.

W układzie pomiarowym należy zastosować statyczny czterokwadrantowy licznik energii elektrycznej posiadający co najmniej klasę dokładności 0,5 dla pomiaru energii czynnej i klasę 1 dla pomiaru energii biernej ze zdolnością zdalnej transmisji danych pomiarowych.

- b. Dla pomiaru energii brutto jednostek wytwórczych należy zastosować pomiarowe przekładniki prądowe służące wyłącznie do pomiaru energii elektrycznej o klasie dokładności 0,2 i przekładni 150/5 A/A, które na napięciu zasilania 0,4 kV i $\cos \varphi = 0,9$ mogą przenieść bezpiecznie moc maksymalną nie większą 112,1 kW. Szczegółowy dobór przekładników pomiarowych należy wykonać na etapie realizacji i uzgodnienia projektu technicznego.

Dopuszcza się zastosowanie przekładników o Ext. wyższym niż 120 %.

W układzie pomiarowym należy zastosować jeden statyczny czterokwadrantowy licznik energii elektrycznej posiadający co najmniej klasę dokładności 0,5 dla pomiaru energii czynnej i klasę 1 dla pomiaru energii biernej ze zdolnością zdalnej transmisji danych pomiarowych.

7.3.3. Zdalną transmisję danych pomiarowych do TAURON Dystrybucja należy zrealizować poprzez łącza GSM/GPRS. Karty SIM do realizacji ww. transmisji danych dostarczone zostaną przez TAURON Dystrybucja Dopuszcza się wykorzystanie tej samej drogi transmisji danych pomiarowych do wszystkich realizowanych układów pomiarowych.

7.3.4. Wszystkie elementy układów pomiarowych energii elektrycznej dostarczone i wykonane będą przez **Przyłączanego Podmiotu**.

8. Współczynnik mocy $\text{tg}\varphi$ mierzony w punktach pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej w każdej ze stref rozliczeniowych musi zawierać się w przedziale $0 \leq \text{tg}\varphi \leq 0,4$ chyba, że zapisy *Umowy Dystrybucyjnej* będą stanowiły inaczej.

9. Przed przyłączeniem elektrowni fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej należy uzgodnić z **TAURON Dystrybucja** *Instrukcję Współpracy Ruchowej instalacji odbiorczej/wytwórczej z siecią elektroenergetyczną*.

10. Dane techniczne istniejącej sieci elektroenergetycznej dla układu normalnego pracy:

a. stacja 110/20/6 kV Załęże – rozdzielnia 6 kV

TR1	Sekcja 1	$S_{zw} = 288,8 \text{ MVA}$	$I_c = 24,89 \text{ A}$
TR2	Sekcja 2	$S_{zw} = 290,1 \text{ MVA}$	$I_c = 28,45 \text{ A}$

Sieć pracuje z punktem neutralnym izolowanym.

Nastawa zabezpieczenia ziemnozwarciowego w polu nr 23 rozdzielni 6 kV w SE 110/20/6 kV BOROWA: $t=3 \text{ s}$.

UWAGA: w GPZ Załęże istnieje możliwość automatycznego zamknięcia sprzęgła 6 kV pomiędzy sekcją 1 i 2

11. Standardy jakościowe energii elektrycznej są określone w powołanym na wstępie Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i są obowiązujące, jeżeli strony nie ustaliły innych na etapie spisywania *Umowy o świadczenie usług dystrybucyjnych* oraz na etapie uzgadniania *Instrukcji Współpracy Ruchowej instalacji odbiorczej/wytwórczej z siecią elektroenergetyczną*.

TAURON Dystrybucja zastrzega sobie możliwość odłączenia instalacji Wytwórcy w przypadku, gdy produkowana przez niego energia elektryczna nie spełnia standardów jakościowych.

12. W istniejącym układzie pracy sieci i po przyłączeniu jednostki wytwórczej do sieci, **TAURON Dystrybucja** wykona badanie jakości energii w punkcie przyłączenia celem sprawdzenia parametrów jakości energii i faktycznego wpływu jednostki wytwórczej na sieć.

13. Urządzenia **Przyłączanego Podmiotu**, przyłączone do sieci dystrybucyjnej nie mogą powodować pogorszenia parametrów energii elektrycznej innym podmiotom powyżej dopuszczalnych granic określonych standardami jakości energii elektrycznej w **TAURON Dystrybucja**. Wymagania te określa *Instrukcja ruchu i eksploatacji sieci dystrybucyjnej*, dostępna na stronie internetowej www.auron-dystrybucja.pl oraz załącznik nr 1 do przedmiotowej *Instrukcji*.

14. Określa się następujące dopuszczalne czasy trwania przerw:

- a. czas trwania jednorazowej przerwy, tj. całkowitej, jednoczesnej przerwy w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:
 - dla przerwy planowanej – 32 godz.,
 - dla przerwy nieplanowanej – 24 godz.,

- b. łączny czas trwania przerw w ciągu roku, stanowiący sumę czasów trwania przerw jednorazowych, tj. całkowitych jednoczesnych przerw w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:

- dla przerwy planowanej – 64 godz.,
- dla przerwy nieplanowanej – 72 godz.,

II. WARUNKI ROZLICZANIA ZA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

1. Miejscem dostawy energii elektrycznej:

a. Dla przyłącza nr 1:

Stanowiąc będą zaciski prądowe na wyjściu kabla z pola nr 6 rozdzielni SN w stacji **K1030 BAZA TRANSPORTU** w kierunku stacji odbiorcy **KY105 EKOENERGIA SILESIA**

Miejsca te stanowiąc będą także granicę własności i eksploatacji urządzeń pomiędzy **TAURON Dystrybucja** a **Przyłączanym Podmiotem**.

2. Układy pomiarowo – rozliczeniowe energii elektrycznej powinny spełniać wymagania określone w punkcie 1.7.3 niniejszych warunków przyłączenia.
3. **Przyłączany Podmiot** obowiązują odpowiednie zarządzenia dotyczące dostawy/odbioru mocy i energii elektrycznej w godzinach szczytu energetycznego.
4. Odsprzedaż energii elektrycznej innym podmiotom gospodarczym może odbywać się jedynie na zasadach, określonych w ustawie z dnia 10.04.1997 roku *Prawo Energetyczne* wraz z późniejszymi zmianami.

III. WARUNKI EKONOMICZNO – FINANSOWE

1. Sprzedaż i świadczenie usług dystrybucyjnych do obiektu oraz odbiór energii z produkcji elektrowni będzie możliwe po:
 - a. wywiązaniu się **Przyłączanego Podmiotu (Inwestora)** z zobowiązań zawartych w podpisanej *Umowie o przyłączenie* (projekt w załączeniu);
 - b. po zrealizowaniu układu zasilania i dokonaniu wzajemnych rozliczeń;
 - c. po dokonaniu sprawdzenia instalacji przez **TAURON Dystrybucja** oraz zawarciu *Umowy o świadczenie usług dystrybucji* bądź *Umowy kompleksowej na dostarczanie energii elektrycznej* dla zasilania potrzeb własnych obiektu oraz po zawarciu *Umowy o świadczenie usług dystrybucyjnych* dla wyprowadzenia mocy z jednostki wytwórczej.

IV. DANE OGÓLNE

1. **Przyłączany Podmiot** zobowiązany jest do bezzwłocznego zawiadomienia *przedsiębiorstwa energetycznego* o wszelkich zaistniałych zmianach w terminach, w planie realizacji inwestycji, lokalizacji, itp.
2. **Przyłączany Podmiot** zobowiązany jest do umożliwienia dostępu do rozliczeniowego układu pomiarowego energii elektrycznej **TAURON Dystrybucja**.
3. Niniejsze warunki przyłączenia tracą ważność po upływie dwóch lat od daty ich doręczenia, jeśli w tym czasie nie zostanie zawarta *Umowa o przyłączenie*.
4. Warunki przyłączenia stanowią warunkowe zobowiązanie **TAURON Dystrybucja** do przyłączenia **Przyłączanego Podmiotu** do sieci, na warunkach w nich określonych,

z zastrzeżeniem zawarcia przez strony Umowy o przyłączenie w terminie obowiązywania warunków.

5. Harmonogram przyłączenia odnawialnego źródła energii:

- a. Realizacja punktu I.5a. nastąpi w terminie 30 dni od zgłoszenia gotowości instalacji **Przylącanego Podmiotu**.

Ostateczna data przyłączenia obiektu do sieci elektroenergetycznej zostanie określona w umowie o przyłączenie.

V. INFORMACJE DODATKOWE

Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązująca w Przedsiębiorstwie Energetycznym dostępna jest w jego siedzibie lub na stronie internetowej www.tauron-dystrybucja.pl

Z poważaniem

TAURON Dystrybucja S.A.

Pełnomocnik



Piotr Paruzel

Rozdzielnik:

Klient	-	1 egz. Oryginał,
OMP	-	1 egz. Kopia,

K/PPZ/13525/2014
L. dz. 14-12-10/2407
15-04-01/13

Gliwice; dnia: 22 kwiecień 2015 r.

Podmiot przyłączany: **EKOENERGIA SILESIA S.A.**
ul. Żeliwna 38
40-599 KATOWICE

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA
do sieci elektroenergetycznej dla zakładu zajmującego się wytwarzaniem
energii elektrycznej

W odpowiedzi na złożony wniosek o ustalenie warunków przyłączenia z dnia 10.12.2014 r. (data wpływu kompletnego wniosku 10.12.2014 r.) TAURON Dystrybucja S.A. zwany dalej **TAURON Dystrybucja** działając na podstawie ustawy Prawo Energetyczne, Rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego oraz koncesji udzielonej przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki, zapewnia możliwość przesyłu/odbioru energii elektrycznej do/z obiektu: **Elektrownia fotowoltaiczna Park przemysłowo-technologiczny EKOENERGIA-WODA-BEZPIECZEŃSTWO** zlokalizowana przy ul. Żeliwnej 38 w Katowicach.

Obiekt został zakwalifikowany do III grupy przyłączeniowej.

I. WARUNKI TECHNICZNE

1. Wyrażamy zgodę na:

1.1. Odbiór mocy przyłączeniowej dla:

a. **przyłącza nr 1:**
docelowo w wysokości: **55 kW**
wzrost mocy o 55 kW

1.2. Dostawę mocy przyłączeniowej celem pokrycia potrzeb własnych obiektu dla:

a. **przyłącza nr 1:**
docelowo w wysokości: **1350 kW**
wzrost mocy o 700 kW

2. Instalacje elektryczne **Przyłączanego Podmiotu** (wytwórcza i odbiorcza) powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, oraz dostosowane do współpracy z siecią elektroenergetyczną **TAURON Dystrybucja**. W szczególności powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje. Przyłączenie jednostek wytwórczych do sieci elektroenergetycznej, ich synchronizację i zabezpieczenia należy zaprojektować i zrealizować zgodnie z obowiązującymi przepisami. Ochronę przepięciową i przeciwporażeniową wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.

3. W Katowicach przy ul. Żeliwnej 38 na terenie Parku przemysłowo-technologicznego EKOENERGIA-WODA-BEZPIECZEŃSTWO planuje się budowę elektrowni fotowoltaicznej o mocy zainstalowanej 55 kW. Wyprodukowana energia elektryczna będzie zużywana na potrzeby własne przyłączanego obiektu, natomiast nadwyżki będą oddawane do sieci 6 kV **TAURON Dystrybucja**.

Typ i dane techniczne przyłączanych jednostek wytwórczych są zgodne z przesłanym wnioskiem o określenie warunków przyłączenia. Planuje się przyłączenie modułów fotowoltaicznych poprzez inwertery sieciowe firmy Fronius International GmbH, typu SYO 20.0-3-M (2 szt.), SYMO 15.0-3-M (1 szt.)

Jednostka wytwórcza przyłączana bezpośrednio do sieci dystrybucyjnej **TAURON Dystrybucja** powinna spełniać wymagania zawarte w *Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej (IRiESD)*, która jest dostępny na stronie www.tauron-dystrybucja.pl

4. Miejsce przyłączenia do sieci elektroenergetycznej będącej własnością **TAURON Dystrybucja** stanowić będą dla:
 - a. przyłącza nr 1 – tak jak w stanie istniejącym pole nr 6 rozdzielni SN w stacji **K1030 BAZA TRANSPORTU**
5. Dla zapewnienia dostawy/odbioru wymaganej ilości energii elektrycznej do/z wnioskowanego obiektu, wymagane jest zrealizowanie przez **TAURON Dystrybucja** następującego zakresu prac związanych z budową przyłącza:
 - a. wykonanie edycji telemechaniki elektrowni fotowoltaicznej w systemie dyspozytorskim SCADA WindEx,
6. Dla zapewnienia dostawy/odbioru do/z wnioskowanego obiektu wymaganej ilości energii elektrycznej, wymagane jest zrealizowanie przez **TAURON Dystrybucja** następującego zakresu prac związanych z rozbudową sieci dystrybucyjnej:

nie wymagane

7. Dla połączenia instalacji elektrycznej przyłączanego obiektu z siecią elektroenergetyczną **TAURON Dystrybucja**, wymagane jest zrealizowanie przez **Przyłączany Podmiot** następujących prac:

7.1. W zakresie instalacji elektrycznej:

- a. budowa wewnętrznej instalacji **Przyłączanego Podmiotu** umożliwiającej przyłączenie do sieci **TAURON Dystrybucja**.

7.2. W zakresie zabezpieczeń, telemechaniki i łączności:

- a. należy wykluczyć możliwość podania napięcia z jednostki wytwórczej na niezasilaną sieć **TAURON Dystrybucja**;
- b. w zakresie zabezpieczeń jednostka wytwórcza powinna spełniać wymagania zawarte w *Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej*. W szczególności powinna być wyposażona w zabezpieczenia ziemnozwarciowe oraz nad- i podnapięciowe, nad- i podczęstotliwościowe.
- c. Zabezpieczenia podnapięciowe i nadnapięciowe powinny być zaprojektowane jako 3-fazowe (zgodnie z IRiESD zabezpieczenie powinno zadziałać na zmianę napięć przewodowych);
- d. dla zapewnienia prawidłowej współpracy jednostki wytwórczej z siecią **TAURON Dystrybucja**, zgodnie z wymaganiami zawartymi w *IRiESD*, wymagane jest zrealizowanie telemechaniki w następującym zakresie:
 - telesygnalizacja stanu położenia wyłączników, rozłączników i odłączników jednostki wytwórczej (telesygnalizacja stanu położenia wykonana powinna być dwubitowo),
 - telepomiar prądu, napięcia oraz mocy czynnej i biernej na zaciskach jednostek wytwórczych (brutto),

UWAGA: ze względu na brak znajomości projektowanej instalacji wewnętrznej podmiotu przyłączanego ostateczną listę telesygnalizacji i telepomiarów należy uzgodnić na etapie wykonywania projektu technicznego.

Łuk

Dla umożliwienia współpracy urządzeń telemechaniki z systemem sterowania i nadzoru **TAURON Dystrybucja** należy zastosować urządzenia, które będą umożliwiały przesył wymaganych sygnałów do systemu dyspozytorskiego WindEx funkcjonującego w **TAURON Dystrybucja**.

Łączność na potrzeby telemechaniki należy zrealizować w oparciu o system TETRA;

- e. na podany wyżej zakres zabezpieczeń, telemechaniki i łączności wymagane jest wykonanie dokumentacji technicznej, która podlega zatwierdzeniu przez **TAURON Dystrybucja**;
- f. Nastawienia zabezpieczeń należy na etapie projektowania uzgodnić **pisemnie** w Biuro – Dyspozycja Sieci WN **TAURON Dystrybucja S.A.**

Uzgodnienia powinny w szczególności dotyczyć skoordynowania wyłączenia jednostki wytwórczej przez zabezpieczenia dodatkowe z działaniem automatyki SPZ i SZR w stacji zasilającej **TAURON Dystrybucja**;

- g. Informujemy, że zgodnie z zapisami *IRiESD* obowiązek prawidłowej eksploatacji urządzeń (w tym układów zabezpieczeń wymienionych w *Warunkach Przyłączenia*) leży po stronie **Przylącanego Podmiotu**. **TAURON Dystrybucja** zastrzega sobie prawo do okresowej kontroli prawidłowości działania urządzeń (w tym nastawień wartości rozruchowych) oraz wglądu w dokumentację potwierdzającą jakość prowadzonej eksploatacji. Terminy kontroli urządzeń będą uzgadniane z **Przylączanym Podmiotem** i będą odbywać się w obecności jego Przedstawiciela.

7.3. W zakresie układów pomiarowo – rozliczeniowych:

- 7.3.1. Układy pomiarowo – rozliczeniowe energii elektrycznej powinny spełniać wymagania techniczne i funkcjonalne dla układów pomiarowo - rozliczeniowych energii elektrycznej określone w *Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 04 maja 2007 w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego oraz Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej* **TAURON Dystrybucja S. A.**

Ponadto informujemy, że:

- a. Układy pomiarowo - rozliczeniowe energii elektrycznej powinny być zainstalowane na napięciu zasilania, zlokalizowane w pomieszczeniu ruchu elektrycznego;
- b. W układach pomiarowych należy zastosować czterokwadrantowe, elektroniczne liczniki energii elektrycznej umożliwiające zdalną transmisję danych pomiarowych do systemu bilansującego **TAURON Dystrybucja S.A. o/Gliwice**. Protokoły transmisji danych pomiarowych z liczników energii elektrycznej powinny być ogólnie dostępne, a format danych pomiarowych udostępniany na wyjściach liczników akceptowalny przez systemy bilansujące – rozliczeniowe funkcjonujące w **TAURON Dystrybucja S.A. o/Gliwice**;
- c. wszystkie liczniki powinny być sparаметryzowane w obu kierunkach, gdzie w UPEE netto kierunek 1.8.0 pokazuje energię czynną pobraną przez klienta z sieci TD, kierunek 2.8.0 pokazuje energię czynną oddawaną przez klienta do sieci TD, natomiast w UPEE brutto kierunek 1.8.0 pokazuje energię czynną generowaną przez klienta;
- d. liczniki powinny posiadać zdolność rejestrowania i przechowywania w pamięci przebiegów obciążenia w programowalnym zakresie, od 1 do 60 minutowym okresie uśredniania oraz być zaprogramowane na automatyczne zamykanie okresu obliczeniowego;
- e. liczniki powinny posiadać zasilanie awaryjne na wypadek konieczności odczytu podczas braku napięcia zasilającego obiekt;
- f. należy przewidzieć zastosowanie wyłącznie układów pomiarowych połączonych w układzie pełnej gwiazdy tj. wyposażonych w przekładniki pomiarowe w każdej z trzech faz poszczególnych przyłączy oraz trójustrojowych liczników energii elektrycznej. Przekładniki prądowe oraz napięciowe przewidziane do zabudowy w układach pomiarowych zgodnie ze standardem **TAURON Dystrybucja S.A.** w tym zakresie muszą być wyposażone w dodatkowe zabezpieczone tabliczki znamionowe oraz posiadać trwale wygrawerowaną w obudowie przekładnika przekładnię;
- g. w pośrednim układzie pomiarowo – rozliczeniowym należy zastosować listwy kontrolno - pomiarowe typu PxC-SKA04 produkcji firmy Phoenix Contact Sp. z o.o. lub listwy typu LPW 847-566 produkcji firmy WAGO ELWAG Sp. z o.o.,
- h. należy przewidzieć synchronizację czasu w licznikach energii elektrycznej poprzez zastosowanie zegara synchronizacji czasu rzeczywistego (DCF 77 lub GPS) co najmniej

obud

raz na dobę z dokładnością do ± 1 minuty. Zegar synchronizacji czasu należy zasilić poprzez zabezpieczenie zabudowane w obudowie przystosowanej do oplombowania na dolnej stałej części tablicy licznikowej. Zegar synchronizacji czasu należy zabudować na górnej uchylnej części tablicy licznikowej w obudowie przystosowanej do oplombowania. Synchronizacja powinna być ustawiona na godz. 12:00 każdego dnia;

- i. współczynnik bezpieczeństwa (FS) przekładników prądowych w układach pomiarowo-rozliczeniowych powinien być równy 5;
- j. pomiarowe przekładniki napięciowe powinny posiadać uzwojenia pomiarowe o klasie dokładności nie gorszej niż 0,5 służące wyłącznie do pomiaru energii elektrycznej;
- k. przekładnie przekładników prądowych powinny być dopasowane do rzeczywistego maksymalnego obciążenia;
- l. obciążenie rdzeni i uzwojeń przekładników pomiarowych nie powinno przekraczać wartości znamionowych i nie powinno być niższe niż 25% mocy znamionowej przekładnika;
- m. obwody prądowe i napięciowe należy prowadzić z zacisków przekładników pomiarowych bezpośrednio do listew kontrolno – pomiarowych zabudowanych na tablicach licznikowych. Obwody wtórne należy prowadzić kablem sterowniczym typu np. YKSYFty. Na całej długości kabli w odstępach dwu metrowych należy stosować oznaczniki. Końcówki kabli należy osłonić i przystosować do plombowania w sposób uniemożliwiający dostęp do poszczególnych izolowanych żył;
- n. w przypadku wystąpienia konieczności dociążenia rdzenia pomiarowego, jako dociążenie należy stosować atestowane rezystory instalowane w obudowach przystosowanych do plombowania. Rezystory dociążające należy montować możliwie blisko przekładników pomiarowych w tzw. układzie rozproszonym;
- o. tablice licznikowe należy wykonać jako dwudzielne, z czego na ich górnej uchylnej części należy zabudować liczniki energii elektrycznej wraz z urządzeniami zdalnej transmisji danych oraz zegarem synchronizacji czasu a na ich dolnej stałej części należy zabudować listwy kontrolno - pomiarowe oraz pozostałą aparaturę (listwy zaciskowe obwodów pomocniczych itp.). Płyty nośne tablic licznikowych, należy wykonać z materiału izolacyjnego posiadającego atest na niepalność;
- p. tablice licznikowe należy zlokalizować w wydzielonym pomieszczeniu ruchu elektrycznego;
- q. na tablicach licznikowych zabudowanych w szafach wolnostojących należy zabudować gniazdo 230 V AC;
- r. dokumentację techniczną dotyczącą układów pomiaru energii elektrycznej należy uzgodnić przed rozpoczęciem cyklu inwestycyjnego w Dziale Operatora Pomiarów TAURON Dystrybucja S.A. o/Gliwice Dokumentację należy złożyć w jednym egzemplarzu, który pozostaje w aktach TAURON Dystrybucja S.A. o/Gliwice.

7.3.2. W obiekcie należy wykonać następujące układy pomiarowo – rozliczeniowe energii elektrycznej:

- a. Dla pomiaru energii pobieranej/oddawanej z/do sieci TAURON Dystrybucja należy zastosować pomiarowe przekładniki prądowe służące wyłącznie do pomiaru energii elektrycznej o klasie dokładności 0,2 i przekładni 150/5 A/A, które na napięciu zasilania 6 kV i $\cos \varphi = 0,8$ mogą przenieść bezpiecznie moc maksymalną nie większą 1 495 kW. Minimalna mierzalna moc przez te przekładniki wyniesie 62,3 kW (5 % I_N). Szczegółowy dobór przekładników pomiarowych należy wykonać na etapie realizacji i uzgodnienia projektu technicznego.
Dopuszcza się zastosowanie przekładników o Ext. wyższym niż 120 %.
W układzie pomiarowym należy zastosować dwa równorzędne statyczne czterokwadrantowe liczniki energii elektrycznej (podstawowy i rezerwowy) posiadające co najmniej klasę dokładności 0,5 dla pomiaru energii czynnej i klasę 1 dla pomiaru energii biernej ze zdolnością zdalnej transmisji danych pomiarowych.
- b. Dla pomiaru energii brutto jednostek wytwórczych należy zastosować pomiarowe przekładniki prądowe służące wyłącznie do pomiaru energii elektrycznej o klasie dokładności 0,2 i przekładni 100/5 A/A, które na napięciu zasilania 0,4 kV i $\cos \varphi = 0,8$ mogą przenieść bezpiecznie moc maksymalną nie większą 66,4 kW. Szczegółowy dobór

określ

przekładników pomiarowych należy wykonać na etapie realizacji i uzgodnienia projektu technicznego.

Dopuszcza się zastosowanie przekładników o Ext. wyższym niż 120 %.

W układzie pomiarowym należy zastosować jeden statyczny czterokwadrantowy licznik energii elektrycznej posiadający co najmniej klasę dokładności 0,5 dla pomiaru energii czynnej i klasę 1 dla pomiaru energii biernej ze zdolnością zdalnej transmisji danych pomiarowych.

- 7.3.3. Zdalną transmisję danych pomiarowych do **TAURON Dystrybucja** należy zrealizować poprzez łącza GSM/GPRS. Karty SIM do realizacji ww. transmisji danych dostarczone zostaną przez **TAURON Dystrybucja**. Dopuszcza się wykorzystanie tej samej drogi transmisji danych pomiarowych do wszystkich realizowanych układów pomiarowych.

- 7.3.4. Wszystkie elementy układów pomiarowych energii elektrycznej dostarczone i wykonane będą przez **Przyłączany Podmiot**.

8. Współczynnik mocy $\text{tg}\phi$ mierzony w punktach pomiaru rozliczeniowego energii elektrycznej w każdej ze stref rozliczeniowych musi zawierać się w przedziale $0 \leq \text{tg}\phi \leq 0,4$ chyba, że zapisy *Umowy Dystrybucyjnej* będą stanowiły inaczej.

9. Przed przyłączeniem elektrowni fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej należy uzgodnić z **TAURON Dystrybucja** *Instrukcję Współpracy Ruchowej instalacji odbiorczej/wytwórczej z siecią elektroenergetyczną*.

10. Dane techniczne istniejącej sieci elektroenergetycznej dla układu normalnego pracy:

- a. stacja 110/20/6 kV Załęże – rozdzielnia 6 kV

TR1	Sekcja 1	$S_{zw} = 288,8 \text{ MVA}$	$I_c = 24,89 \text{ A}$
TR2	Sekcja 2	$S_{zw} = 290,1 \text{ MVA}$	$I_c = 28,45 \text{ A}$

Sieć pracuje z punktem neutralnym izolowanym.

Nastawa zabezpieczenia ziemnozwarciowego w polu nr 23 rozdzielni 6 kV w SE 110/20/6 kV BOROWA: $t=3 \text{ s}$.

UWAGA: w GPZ Załęże istnieje możliwość automatycznego zamknięcia sprężła 6 kV pomiędzy sekcją 1 i 2

11. Standardy jakościowe energii elektrycznej są określone w powołanym na wstępie Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i są obowiązujące, jeżeli strony nie ustaliły innych na etapie spisywania *Umowy o świadczenie usług dystrybucyjnych* oraz na etapie uzgadniania *Instrukcji Współpracy Ruchowej instalacji odbiorczej/wytwórczej z siecią elektroenergetyczną*.

TAURON Dystrybucja zastrzega sobie możliwość odłączenia instalacji Wytwórcy w przypadku, gdy produkowana przez niego energia elektryczna nie spełnia standardów jakościowych.

12. W istniejącym układzie pracy sieci i po przyłączeniu jednostki wytwórczej do sieci, **TAURON Dystrybucja** wykona badanie jakości energii w punkcie przyłączenia celem sprawdzenia parametrów jakości energii i faktycznego wpływu jednostki wytwórczej na sieć.

13. Urządzenia **Przyłączanego Podmiotu**, przyłączone do sieci dystrybucyjnej nie mogą powodować pogorszenia parametrów energii elektrycznej innym podmiotom powyżej dopuszczalnych granic określonych standardami jakości energii elektrycznej w **TAURON Dystrybucja**. Wymagania te określa *Instrukcja ruchu i eksploatacji sieci dystrybucyjnej*, dostępna na stronie internetowej www.tauron-dystrybucja.pl oraz załącznik nr 1 do przedmiotowej *Instrukcji*.



14. Określa się następujące dopuszczalne czasy trwania przerw:

- a. czas trwania jednorazowej przerwy, tj. całkowitej, jednoczesnej przerwy w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:
 - dla przerwy planowanej – 32 godz.,
 - dla przerwy nieplanowanej – 24 godz.,
- b. łączny czas trwania przerw w ciągu roku, stanowiący sumę czasów trwania przerw jednorazowych, tj. całkowitych jednoczesnych przerw w zasilaniu wszystkich miejsc dostarczania, nie przekraczający:
 - dla przerwy planowanej – 64 godz.,
 - dla przerwy nieplanowanej – 72 godz.,

II. **WARUNKI ROZLICZANIA ZA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ**

1. Miejscem dostawy energii elektrycznej:

a. Dla przyłącza nr 1:

Stanowiąc będą zaciski prądowe na wyjściu kabla z pola nr 6 rozdzielni SN w stacji **K1030 BAZA TRANSPORTU** w kierunku stacji odbiorcy **KY105 EKOENERGIA SILESIA**

Miejsca te stanowiąc będą także granicę własności i eksploatacji urządzeń pomiędzy **TAURON Dystrybucja** a **Przyłączanym Podmiotem**.

2. Układy pomiarowo – rozliczeniowe energii elektrycznej powinny spełniać wymagania określone w punkcie I.7.3 niniejszych warunków przyłączenia.
3. **Przyłączany Podmiot** obowiązują odpowiednie zarządzenia dotyczące dostawy/odbioru mocy i energii elektrycznej w godzinach szczytu energetycznego.
4. Odsprzedaż energii elektrycznej innym podmiotom gospodarczym może odbywać się jedynie na zasadach, określonych w ustawie z dnia 10.04.1997 roku *Prawo Energetyczne* wraz z późniejszymi zmianami.

III. **WARUNKI EKONOMICZNO – FINANSOWE**

1. Sprzedaż i świadczenie usług dystrybucyjnych do obiektu oraz odbiór energii z produkcji elektrowni będzie możliwe po:
 - a. wywiązaniu się **Przyłączanego Podmiotu (Inwestora)** z zobowiązań zawartych w podpisanej *Umowie o przyłączenie* (projekt w załączeniu);
 - b. po zrealizowaniu układu zasilania i dokonaniu wzajemnych rozliczeń;
 - c. po dokonaniu sprawdzenia instalacji przez **TAURON Dystrybucja** oraz zawarciu *Umowy o świadczenie usług dystrybucji* bądź *Umowy kompleksowej na dostarczanie energii elektrycznej* dla zasilania potrzeb własnych obiektu oraz po zawarciu *Umowy o świadczenie usług dystrybucyjnych* dla wyprowadzenia mocy z jednostki wytwórczej.

IV. **DANE OGÓLNE**

1. **Przyłączany Podmiot** zobowiązany jest do bezzwłocznego zawiadomienia *przedsiębiorstwa energetycznego* o wszelkich zaistniałych zmianach w terminach, w planie realizacji inwestycji, lokalizacji, itp.



2. **Przyłączany Podmiot** zobowiązany jest do umożliwienia dostępu do rozliczeniowego układu pomiarowego energii elektrycznej **TAURON Dystrybucja**.
3. Niniejsze warunki przyłączenia tracą ważność po upływie dwóch lat od daty ich doręczenia, jeśli w tym czasie nie zostanie zawarta *Umowa o przyłączenie*.
4. Warunki przyłączenia stanowią warunkowe zobowiązanie **TAURON Dystrybucja** do przyłączenia **Przyłączanego Podmiotu** do sieci, na warunkach w nich określonych, z zastrzeżeniem zawarcia przez strony Umowy o przyłączenie w terminie obowiązywania warunków.
5. Harmonogram przyłączenia odnawialnego źródła energii:
 - a. Realizacja punktu I.5a. nastąpi w terminie 30 dni od zgłoszenia gotowości instalacji **Przyłączanego Podmiotu**.

Ostateczna data przyłączenia obiektu do sieci elektroenergetycznej zostanie określona w umowie o przyłączenie.

V. INFORMACJE DODATKOWE

Instrukcja Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązująca w Przedsiębiorstwie Energetycznym dostępna jest w jego siedzibie lub na stronie internetowej www.tauron-dystrybucja.pl

Z poważaniem

TAURON Dystrybucja S.A.

Pełnomocnik



Piotr Paruzel

Rozdzielnik:

Klient	-	1 egz. Oryginał,
OMP	-	1 egz. Kopia,

1. Wstęp

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt wykonawczy układu pomiarowo-rozliczeniowego energii elektrycznej etap 2 dla budynku biurowego z elektrownią fotowoltaiczną f-my Ekoenergia Silesia SA w Katowicach przy ul. Żeliwnej 38 z zastosowaniem aparatury produkowanej przez f-mę Landys + Gyr akceptowanej przez Tauron Dystrybucja SA Oddział Gliwice . Konieczność zaprojektowania zmian w istniejącym układzie pomiarowym związana jest z zabudową w budynku dwóch farmy fotowoltaicznych. Decyzję o zmianie taryf rozliczeniowych podejmie Inwestor na etapie podpisywania umowy na dostawę i odbiór energii elektrycznej. Obecnie zużycie energii elektrycznej rozliczane jest taryfie rozliczeniowej B11.

1.1 Przeznaczenie układów pomiarowych

Istniejący układ pomiarowy służy do pomiaru pobieranej energii elektrycznej z sieci zasilającej własność Tauron Dystrybucja SA Oddział Gliwice przez urządzenia i instalacje elektryczne zlokalizowane w projektowanym budynku.

Istniejąca aparatura pomiarowa /liczniki energii elektrycznej/ umożliwia zdalny odczyt ilości pobieranej energii elektrycznej jak i mocy elektrycznej.

Przebudowa istniejącego układu pomiarowego energii elektrycznej Etap 2 pozwoli na włączenie do wewnętrznej sieci rozdzielczej nN-0.4kV dodatkowych źródeł energii elektrycznej tj. farmy fotowoltaicznej. W związku z zamierzeniami inwestycyjnymi Inwestora /zabudowa dodatkowych źródeł energii elektrycznej/ konieczne staje się doposażenie istniejącego układu pomiarowego w dodatkową aparaturę pomiarową.

Po zakończeniu prac montażowych i przed oddaniem do eksploatacji, uruchomieniem układu pomiarowego Inwestor powinien podpisać umowę na dostawę i odbiór energii elektrycznej i mocy elektrycznej oraz opracować i zatwierdzić stosowne zmiany w Instrukcji współpracy z siecią SN-6kV Tauron Dystrybucja SA Oddział Gliwice.

Zmiany w układzie zasilania realizowane będą na podstawie aneksu nr 1 do warunków przyłączenia nr K/PPZ/13525a/2014 z dn. 10.08.2015.

2. Opis techniczny

2.1 Układ zasilania

Zgodnie z wydanymi przez Tauron Dystrybucja SA Oddział Gliwice warunkami przyłączenia dla potrzeb przyłączenia do sieci zasilającej projektowanych źródeł energii elektrycznej należy rozbudować istniejącą stację transformatorową 1ST zlokalizowaną w projektowanym budynku o następujące elementy.

- Istniejącą rozdzielnicę główną 1RG s.2 nN-0.4kV dla potrzeb zasilania instalacji elektrycznych zlokalizowanych w budynku należy dodatkowo wyposażać w dodatkowe pola dla przyłączenia farmy fotowoltaicznej.
- istniejący układ pomiarowy energii elektrycznej należy wyposażać w dodatkową aparaturę pomiarową umożliwiającą pomiar energii „brutto” dla energii elektrycznej produkowanej przez farmę fotowoltaiczną,

Zasilanie podstawowe realizowane jest na napięciu 6kV z rozdzielnic RSN-6kV zlokalizowanej w pomieszczeniach stacji transformatorowej w budynku.

W projektowanej stacji transformatorowej ST docelowo będą zabudowane dwa transformator T1 i T2 800kVA 6/0.4kV .

W celu zapewnienia wysokiego stopnia bezpieczeństwa pożarowego zaprojektowano transformatory suche /z izolacją samo gasnącą / ustawione w oddzielnych komorach transformatorowych. Każdy transformator wyposażony będzie w moduły zabezpieczenia termicznego sterujące wentylatorami wyciągowymi. Niezależna komora dla transformatora oraz moduł zabezpieczenia termicznego pozwalają na okresowe przeciążenie transformatora co może mieć szczególne znaczenie w stanach awaryjnych sieci zasilające. Zgodnie z wymogiem Tauron Dystrybucja SA Oddział Gliwice rozdzielnicę RSN-6kV należy wyposażać w komplet zapasowych bezpieczników SN do pola pomiarowego.

Stacja transformatorowa 1ST

Istniejąca stacja transformatorowa wbudowana ST wyposażona jest w rozdzielnicę RSN- 6 kV. Stacja transformatorowa ST w całości jest własnością Inwestora i jest eksploatowana przez służby eksploatacyjne Inwestora. Rozwiązania konstrukcyjne rozdzielnic średniego napięcia oparto na typowych rozwiązaniach f-my ZPUE Włoszczowa z zastosowaniem pól w izolacji SF6 i wyłączniki VCB w polach transformatorowych.

Rozdzielnica RSN-6kV wyposażona jest w pole pomiarowe nr 2, w polu zabudowane są przekładniki prądowe i napięciowe dla potrzeb układu pomiarowego energii elektrycznej.

Obecnie pomiar energii elektrycznej pobieranej przez cały obiekt realizowany jest przy pomocy istniejącego układu pomiarowego pośredniego energii elektrycznej. Parametry techniczne zainstalowanych w polu pomiarowym nr 2 rozdzielnic RSN-6kV przekładników prądowych i napięciowych podano na załączonych schematach ideowych.

Prace montażowe związane z zasilaniem i włączeniem do sieci elektroenergetycznej farmy fotowoltaicznej będą powodowały konieczności prowadzenia robót w istniejącej stacji transformatorowej ST.

Niezbędny zakres prac do wykonania:

- wymiana przekładników prądowych i napięciowych w polu pomiarowym nr 2,
- montaż przekładników prądowych w układzie zasilania farmy fotowoltaicznej,
- montaż tablicy licznikowej dla pomiarów energii „brutto”
- drobne prace związane z konfiguracją systemu pomiarowego i odbiorów przez służby Tauron SA,

2.2 Opis działania układu pomiarowego

Obecnie zużycie energii elektrycznej dla całego obiektu rozliczane jest w taryfie B11 uzgodnionej z Tauron Dystrybucja SA Oddział Gliwice. Po zainstalowaniu urządzeń do generacji prądu elektrycznego niezbędne będzie ponowne ustalenie z dostawcą energii elektrycznej nowych taryf rozliczeniowych zarówno dla energii pobieranej jak i oddawanej do sieci zasilającej Tauron SA. Istniejący układ pomiarowy pośredni energii elektrycznej wyposażony jest w czterokwadrantowy licznik energii elektrycznej oznaczony L1 typu ZMD405CT 44.0459.B4 f-my Landis + Gyr jako typowy szeroko stosowany w Tauron Dystrybucja SA Oddział Gliwice .

Licznik L1 wyposażony jest w modem komunikacyjny GSM zabudowany w obudowie licznika tym samym pełni rolę licznika „Master” dla całego układu pomiarowego.

Transmisja sygnałów między licznikiem „Master” i modułem komunikacyjnym prowadzona jest łączem RS 485.

Ze względu na specyficzne wymagania inwestora licznik L1 wyposażony jest w dwa kanały transmisji danych pomiarowych RS485 i RS232. Łączą RS485 wykorzystywane jest do transmisji danych pomiarowych z licznika dla potrzeb Tauron Dystrybucja SA Oddział Gliwice. Natomiast łączą RS232 wykorzystywane będzie docelowo do transmisji danych pomiarowych do systemu BMS budynku.

W tym celu zainstalowano serwer czterech portów RS232 typu NPort 5410 f-my Moxa.

Sposób przyłączenia sygnałów pomiarowych z licznika L1 dla potrzeb Tauron Dystrybucja SA Oddział Gliwice uzgodniono ze służbami łączności Tauron Dystrybucja SA Oddział Gliwice.

Realizacja przebudowy układu pomiarowego Etap 2 nie wymaga zmiany funkcjonujących kanałów transmisji danych z liczników.

Zgodnie z wymogami Tauron Dystrybucja SA Oddział Gliwice zawartymi w warunkach przyłączenia ciąg zasilania farmy fotowoltaicznej należy wyposażyć w pośredni układ pomiarowy energii „brutto”. Pomiar energii elektrycznej „brutto” wyprodukowanej przez farmę fotowoltaiczną dokonywany będzie przez układ pomiarowy pośredni zainstalowany w układzie zasilania farmy fotowoltaicznej.

Obwody prądowe tego układu pomiarowego zasilane będą z przekładników prądowych typu IMW 150/5A /zabudowane w ciągu zasilania farmy fotowoltaicznej/ zainstalowanych w rozdzielnicach 1RG s.2.

Szczegóły techniczne układu pomiarowego energii „brutto” należy uzgodnić z Tauron Dystrybucja SA Oddział Gliwice przed oddaniem inwestycji do eksploatacji.

Do wewnętrznej synchronizacji projektowanych liczników energii elektrycznej „brutto” zaleca się wykorzystać zainstalowany synchronizator czasu typu US-151 zainstalowany na tablicy licznikowej pomiaru pośredniego dla rozdzielnic RSN-6kV.

Na etapie dostawy liczników należy zapewnić aby każdy z liczników posiadał świadectwo wzorcowania licznika w zakresie pomiaru energii biernej.

Zgodnie z wytycznymi świadectwo wzorcowania licznika w zakresie pomiaru energii biernej jest

niezbędnym elementem do odbioru zainstalowanego układu pomiarowego.

Zgodnie z oświadczeniem przedstawiciela producenta liczników energii elektrycznej nie jest wymagana dodatkowa ochrona przeciwprzepięciowa obwodów pomiarowych liczników energii elektrycznej.

Do pomiaru energii elektrycznej „brutto” farmy fotowoltaicznej przewidziano licznik typu ZMD 405 CT44.0459.B4 oznaczony L2. Porty komunikacyjne licznika L2 należy połączyć z portem komunikacyjnym istniejącego licznika L1 łączem RS485. Liczniki L2 pełnić będzie rolę „Slave” /tylko do odczytu/ natomiast istniejący licznik L1 pełnić będzie rolę „master”.

Porty komunikacyjne liczników L1 i L2 łączem RS232 należy połączyć do NPort 5410 co umożliwi transmisję danych pomiarowych do systemu BMS budynku.

Dla prawidłowego funkcjonowania układu pomiarowego należy:

- zapewnić dobre uziemienie poszczególnych elementów układu pomiarowego,
- przewody sygnałowe układać w odległości minimum 0.3 m od kabli i przewodów energetycznych WN
- nie wolno „przedzwaniać” przy pomocy induktora wszelkich linii podłączonych do systemu
- przestrzegać wszystkich wymogów zawartych w DTR

Obwody pomiarowe zarówno prądowe jak i napięciowe zasilane będą z zainstalowanego w rozdzielnicy

Szczegóły techniczne układu pomiarowego i jego odbiór należy uzgodnić ze służbami Tauron Dystrybucja SA Oddział Gliwice przed oddaniem inwestycji do eksploatacji.

2.3 Tablica układu pomiarowego

Tablice układu pomiarowego przewidziano do zabudowy w pomieszczeniu rozdzielnicy głównej 10kV 1RG w stacji transformatorowej ST. Dokładną lokalizację przedstawiono na rys. EW-10.UP.

Tablice pomiarowe wykonać należy zgodnie z wymogami Tauron Dystrybucja SA Oddział Gliwice. Tablice pomiarowe nie mogą być wykonane z bakelitu. Konstrukcje wszystkich tablic należy uziemić. Przewody do urządzeń doprowadzać należy przez indywidualne otwory.

Wszystkie przewody pomiarowe bądź sygnałowe związane z układem pomiarowym energii elektrycznej prowadzone w pomieszczeniach stacji transformatorowych układać należy na uchwytach mocowanych do ściany.

Połączenia między przekładnikami prądowymi zamontowanymi w rozdzielnicy 1RG a listwami SKA wykonać kablem YKSY 7x2.5mm² prowadzonym częściowo w konstrukcji rozdzielnicy jak również w korytku kablowym w pomieszczeniu rozdzielnicy.

Połączenie między zabezpieczeniem obwodów napięciowych w rozdzielnicy wykonać przewodem YKSY 4x1.5mm².

Wszystkie elementy zabudowane na tablicy licznikowej tj. liczniki energii elektrycznej, listwy SKA, w wersji przygotowanej do plombowania.

3. OBLICZENIA

3.1 Pomiar „brutto” farmy fotowoltaicznej – Rozdzielnica 1RG .s.2 -0.4kV

- napięcie znamionowe izolacji
 $U_{ni} > U_{ns} = 0.4 \text{ kV}$

- znamionowy prąd pierwotny I_{1n}

dla przekładników pomiarowych pomiar w klasie 0.2 wymagane jest:

$$0.1 I_{1n} < I_{obl} < 1.2 I_{1n}$$

$$I_{max} = P_{max} / \sqrt{3} U_n \cos \Phi$$

założono $\cos \Phi = 0.93$

$$P_{max} = 100.0 \text{ kW} \quad I_{max} = 147.2 \text{ A}$$

$$I_{1n} = 150 \text{ A}$$

- znamionowy prąd wtórny I_{2n}
 $I_{2n} = 5 \text{ A}$

- moc znamionowa S_n

maksymalne obciążenie przekładników prądowych dla pomiaru „brutto” farma fotowoltaiczna
licznik ZMD 405CT44.0459B4 $S_I = 0.125 \text{ VA}$

$$I_{max} = 4.91 \text{ A}$$

S - straty mocy w obwodach wtórnych prądowych

$$S = I^2 * R = I^2 * 2l / \gamma_{Cu} * s$$

przekrój przewodu $s = 2.5 \text{ mm}^2$ /założono/

długość przewodów $l = 10 \text{ m}$

$$S_{min} > (I_{max}^2 * l) / (S_p - S_I) * \gamma_{Cu}$$

$$S_{min} > 0.86 \text{ mm}^2$$

S_p - moc uzwojenia przekładników prądowych - 5 VA

$$S_{obc} = S_I + I^2 * (2l / \gamma * s + 0.05) = 4.71 \text{ VA}$$

Dla pomiaru rozliczeniowego klasy 0.5 powinien być spełniony warunek:

$$1.25 \text{ VA} < S_{obc} < 5 \text{ VA} \quad \text{/warunek spełniony/}$$

Dobrano przekładniki prądowe /oznaczone 41T1-3 :

typ IMW 150 /5 A

$S_n = 5 \text{ VA}$ kl.0.2 FS 5

$U_{ni} = 0.72 \text{ kV}$

$I_{th} = 9.0 \text{ kA}$

$I_{dyn} = 22.5 \text{ kA}$

3.2 Dobór przekładników do układu pomiarowego pośredniego

Rozdzielnica RSN-6kV

Przekładniki napięciowe - pole pomiarowe nr 2 /TU1-3/,

typu UMZ 12-1 6/ $\sqrt{3}$ kV f-my ABB

uzw. nr 1- 100/ $\sqrt{3}$ V 5 VA kl. 0.5 - zasilanie obwodów pomiarowych układu rozliczeniowego
pole nr 2 rozdzielnica RSN-6kV

uzw. nr 2- 100/ $\sqrt{3}$ V 5 VA kl. 1 - zasilanie obwodów zabezpieczeń napięciowych w
polu nr 4
pole nr 2 rozdzielnica RSN-6kV

uzw. nr 3- 100/ 3 V 5 VA kl. 3P - zasilanie obwodów zabezpieczeń napięciowych U_o
w polu nr 4, zasilanie przełącznika VT quard U_n 100V
pole nr 2 rozdzielnica RSN-6kV

Przekładniki prądowe - pole pomiarowe nr 2 //I 1 – 3/,

- napięcie znamionowe izolacji

$$U_{ni} = 12 \text{ kV} > U_{ns} = 6 \text{ kV}$$

- znamionowy prąd pierwotny I_{1n}

dla przekładników prądowych pomiarowych - pomiar w klasie 0.2 wymagane jest:

$$0.1 I_{1n} < I_{obl} < 1.2 I_{1n}$$

$$I_{obl} = P_m / \sqrt{3} U_n \cos \phi = 122.9 \text{ A}$$

$$P_m = 1150 \text{ kW}$$

$$\text{założono } \cos \phi = 0.93$$

- znamionowy prąd wtórny I_{2n}

$$I_{2n} = 5 \text{ A}$$

- moc znamionowa $S_n = 7.5 \text{ VA}$

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń dobrano przekładniki prądowe z przełączalnymi uzwojeniami pierwotnymi /oznaczone 2. TI 1-3,

typ TPU 60.11 125/5 /5A

$$S_n = 7.5 \text{ VA kl. 0.2 FS5}$$

$$U_{ni} = 12 \text{ kV}$$

$$I_{th} =$$

$$I_{dyn} =$$

Zdecydowano się dobrać przekładniki prądowe o przekładni 125/5/5 A

/zalecenie Tauron Dystrybucja SA./

Parametry zwarcia dla rozdzielnicy RSN-6kV

wg. opracowania GRIB Sp z o.o. pt. „Park Technologiczny Eko Energia –Woda-Bezpieczeństwo Stacja transformatorowa” Kraków grudzień 2013.

Sieci:

$$U_n = 6.0 \text{ kV}$$

$$I_{ws} = 4.1 \text{ kA}$$

$$I_{t1} = 4.3 \text{ kA}$$

$$i_u = 10.4 \text{ kA}$$

Rozdzielnica RSN-6kV w izolacji SF6

$$U_{ni} = 12 \text{ kV}$$

$$I_{t1} = 12.5 \text{ kA}$$

$$i_u = 40.0 \text{ kA}$$

$$I_n = 630 \text{ A}$$

3.3 Dobór przekroju przewodów obwodów wtórnych pole pomiarowe nr 2

- obwody napięciowe

$$U_{\%dop} < 0.5 \% \quad U_n = 100 \text{ V}$$

$$U_{dop} < 0.5 \text{ V}$$

maksymalne obciążenie przekładników napięciowych:

2 x licznik ZMD410CT 44.0459 B4

$$S = 1.4 \text{ VA}$$

licznik ZMD410CT 44.0459 z modułem CU-P32

$$S = 1.8 \text{ VA}$$

$$\sum S_i = 3.2 \text{ VA}$$

napięcie znamionowe

$$U_n = 100 \text{ V}$$

przewodność Cu przyjęto

$$\gamma_{Cu} = 57 \cdot 10^6 \text{ S/m}$$

przekrój przewodu

$$s = 1.5 \text{ mm}^2 \text{ /założono/}$$

długość przewodów zmierzono

$$l = 10 \text{ m}$$

$$\text{założono } \cos \phi = 1$$

$$s_{min} > (I \cdot S) / (U \cdot U_n \cdot \gamma_{Cu})$$

$$S_{\min} > 0.12 \text{ mm}^2$$

$$U = I \cdot S / U_n \cdot \gamma \cdot s$$

$$U = 0.038 \text{ V} < U_{\text{dop}} = 0.5 \text{ V}$$

Zastosowane przewody spełniać będą stawiane im wymogi.

Przewidywane maksymalne obciążenie przekładników mocą około 3.2 VA zapewni ich prawidłowe obciążenie mocą większą niż 25% mocy znamionowej.

3.4 Dobór przekroju przewodów obwodów wtórnych pole pomiarowe nr 2 - obwody prądowe

maksymalne obciążenie przekładników prądowych:

$$2 \times \text{licznik ZMD405CT 44.0459 B4} \quad S_I = 0.250 \text{ VA}$$

$$I_{\max} = 4.92 \text{ A}$$

S - straty mocy w obwodach wtórnych prądowych

$$S = I^2 \cdot R = I^2 \cdot 2l / \gamma_{\text{Cu}} \cdot s$$

przekrój przewodu $s = 2.5 \text{ mm}^2$ /założono/

długość przewodów $l = 10 \text{ m}$ /założono/

$$S_{\min} > (I_{\max}^2 \cdot l) / (S_p - S_I) \cdot \gamma_{\text{Cu}}$$

$$S_{\min} > 2.26 \text{ mm}^2$$

S_p - moc uzwojenia przekładników prądowych = 7.5 VA

$$S_{\text{obc}} = S_I + I^2 \cdot (2l / \gamma \cdot s + 0.05) = 4.86 \text{ VA}$$

Dla pomiaru rozliczeniowego klasy 0.5 powinien być spełniony warunek:

$$1.87 \text{ VA} < S_{\text{obc}} < 7.5 \text{ VA} \quad \text{/warunek spełniony/}$$

4. UWAGI KOŃCOWE

Podstawowym wymaganiem przy budowie sieci i instalacji jest stosowanie materiałów i aparatury dopuszczonych do stosowania w kraju i UE oraz zatrudnienie odpowiednio kwalifikowanego personelu.

Wykonawca przed oddaniem instalacji powinien dokonać jej rozruchu, wykonać wszystkie wymagane próby i pomiary wymagane przez odpowiednie przepisy i normy oraz dokonać je w odpowiednim czasie, prace te powinien wykonać personel posiadający właściwe uprawnienia.

Przy budowie instalacji należy stosować odpowiednie przepisy bezpieczeństwa pracy.

Przed przystąpieniem do prac wykonawca powinien zaznajomić się z potencjalnymi zagrożeniami spotykanymi w danym miejscu pracy, tak aby zapewnić odpowiedni poziom bezpieczeństwa w trakcie wykonywania prac.

Charakterystyczne potencjalne źródła zagrożeń:

transport, warunki transportu,
prace w pobliżu instalacji pod napięciem,
prace elektronarzędziami,
oświetlenie miejsca pracy,
pomiary elektryczne,
podłączenie do instalacji,
użycie maszyn i narzędzi,

Maszyny przewidziane do montażu powinny odpowiadać wymaganiom odnośnie nie przekraczania wartości granicznych hałasu i drgań w zależności od ich usytuowania.

Podczas wykonawstwa stosować się do Rozporządzenia Ministra Budownictwa w sprawie BHP przy wykonaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13/70, oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. Nr 75 z 12.04.2002 z późniejszymi zmianami.

Podczas prowadzenia robót należy przestrzegać warunków BHP – Dziennik Ustaw nr 47 z dnia 06.02.2003 r. / „Bezpieczeństwo i higiena pracy przy wykonywaniu robót budowlanych” /.

Na prośbę przedstawicieli PGE Dystrybucja SA Oddział Białystok do opracowania dołączono informacyjnie schematy projektowanych układów telemechaniki wykorzystującej analizatory PECA-11D.

Projekt układów telemechaniki dla potrzeb projektowanej stacji transformatorowej ST jest elementem składowym projektu wykonawczego stacji transformatorowej.

5. WYKAZ URZĄDZEŃ POMIAROWYCH

1. Licznik elektroniczny	typ ZMD405CT 44.0459 B4 400V; 5A	1 szt
2. Licznik elektroniczny	typ ZMD405CT 44.0459 B4 100V; 5A	1 szt
3. Listwa zaciskowa	typu PxC-Ska 05	1 szt
4. Przewody		wg. potrzeb
5. Tablica pomiarowa według standardu Tauron Dystrybucja SA Oddział Gliwice prod. ZPUE S.A. Włoszczowa		1 szt.