

 <b>ARPOT</b> biuro projektowe	<b>biuro projektowe ARPOT</b> K. Grosiak, K. Potocki spółka jawna 23-400 Biłgoraj, ul. Lubelska 7 tel./fax ( 0-84 ) 686-45-92 NIP 9182056493	Egz. 2
INWESTOR:	Gmina Tarnogród ul. Kościuszki 5 23-420 Tarnogród 	
FAZA:	PROJEKT BUDOWLANY	
ZADANIE:	Przebudowa oczyszczalni ścieków w miejscowości Tarnogród  Etap: INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	
KODY CPV:	45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych  09331200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne  45223810-7 Konstrukcje gotowe	
<b>ZESPÓŁ OPRACOWUJĄCY:</b>		
OPRACOWAŁA:	IMIĘ I NAZWISKO  mgr inż. Kazimiera Grosiak	PODPIS  mgr inż. Kazimiera Grosiak projektant instalacji i sieci sanitarnych Nr ew. LUB/0296/POIS/12 23-400 Biłgoraj, ul. Dyrki 1, tel. 607 051 148 
BIŁGORAJ 20. 05. 2016		

## OPIS TECHNICZNY

### INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

#### DANE OGÓLNE

##### 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt montażu urządzeń i instalacji elektrycznych oraz fotowoltaicznych o mocy znamionowej 10,0 kWp na potrzeby OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW w Gminie Tarnogród umożliwiającej współpracę z siecią dystrybucyjną PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość

##### 2. Zakres opracowania

Opracowanie obejmuje:

- Montaż modułów fotowoltaicznych na gruncie
- Montaż inwertera fotowoltaicznego DC/AC,
- Montaż osprzętu w postaci rozdzielnic DC oraz AC wraz z zabezpieczeniami,
- Wykonanie nowych, wewnętrznych i zewnętrznych tras kablowych na potrzeby systemu fotowoltaicznego,
- Wykonanie instalacji aparatury kontrolno-pomiarowej

##### 3. Podstawy prawne wykonania instalacji

1. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 1997 r. Nr 54, poz. 348 ze zm.)
2. PN-IEC 60364-5-523:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.
3. N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.
4. PN-EN 62446:2010 „Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej – Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne”
5. PN-HD 60364-7-712:2007 „Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania”.
6. PN-EN 61173 „ Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej-Przewodnik”.
7. PN-EN 61724:2002 Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego -- Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy
8. ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
9. PN EN 62305-1:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne”

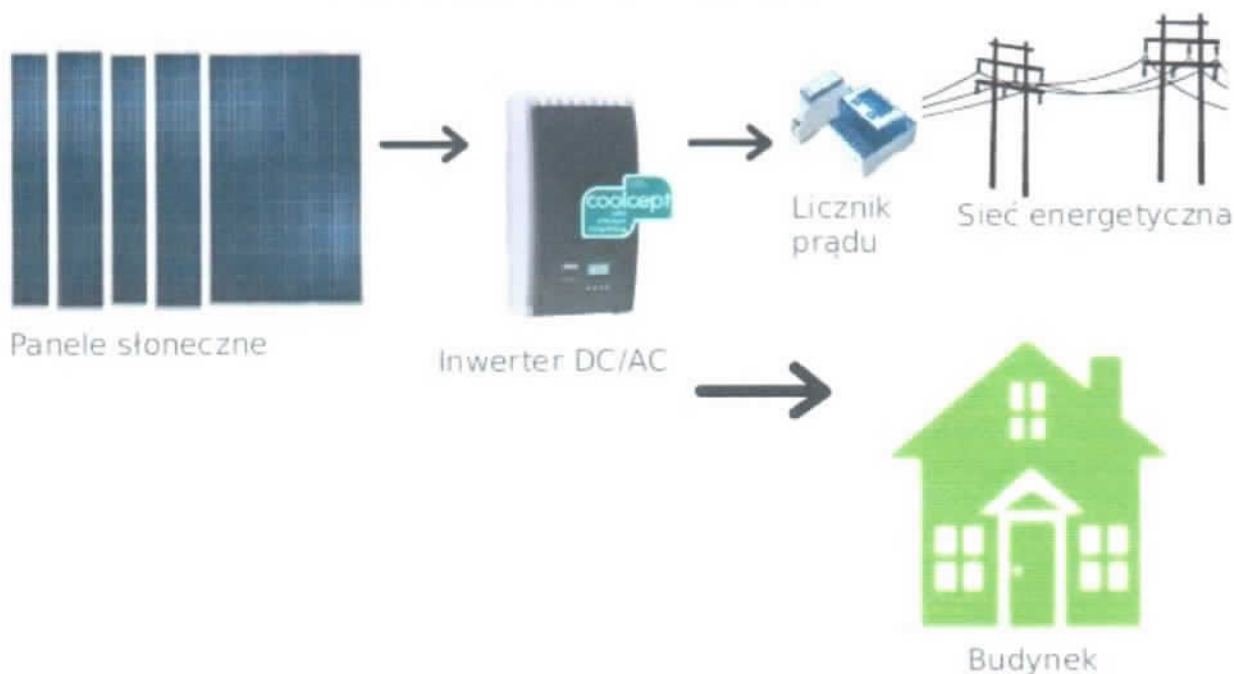
10. PN EN 62305-2:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem
  11. PN EN 62305-1:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne”
  12. PN EN 62305-2:2008 - „Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem”
  13. PN EN 62305-3:2009 - „Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia”
- audytów budynków indywidualnych złożonych przez Beneficjentów,  
- wizji lokalnych.

#### 4.Opis rozwiązań projektowych

Celem systemu fotowoltaicznego jest pozyskanie energii elektrycznej z energii słonecznej.

Projektuje się podłączenie systemu fotowoltaicznego do wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku administracyjnym (w tablicy TG).

### SYSTEM ON-GRID



Łączna moc szczytowa generowana przez moduły fotowoltaiczne w warunkach STC będzie wynosić **10 kWp** (Warunki STC – temperatura ogniwa 25°C, AM 1.5, promieniowanie 1000W/m<sup>2</sup>).

Poniżej zamieszczono szczegółowe zestawienie mocowo – ilościowe montowanych modułów fotowoltaicznych:

Lokalizacja modułów	Wymiar modułu [mm]	Ilość modułów	Moc 1 modułu [Wp]	Moc całkowita [kW]
Na gruncie	1801x997 (±3mm)	40	250	10,0

### **6.Montaż modułów fotowoltaicznych na konstrukcji**

Na gruncie należy zamontować odpowiednią konstrukcję wsporczą. Konstrukcję należy tak wykonać aby pochylenie modułów wynosiło 20- 35 stopni od poziomu.



### **8.Instalacje elektryczne**

#### **8.1. Zasilanie**

W celu wyprowadzenia mocy z małej elektrowni fotowoltaicznej projektuje się złącze licznikowe ZL, które połączone będzie z projektowaną rozdzielnicą pomocniczą RPV.

Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. i instalacji podmiotu przyłączonego nie ulega zmianie i stanowią je istniejące zaciski prądowe w złączu licznikowym ZL na listwie zaciskowej za układem pomiarowo-rozliczeniowym na wyjściu przewodów WLZ w kierunku instalacji odbiorcy/wytwórcy.

W istniejącym złączu licznikowym ZL należy zainstalować układ pomiarowo-rozliczeniowy bezpośredni umożliwiający dwukierunkowy pomiar energii czynnej i biernej z rejestracją profilu obciążenia dostarczanej do sieci przez małą elektrownię fotowoltaiczną oraz zużywaną na pokrycie potrzeb własnych małej elektrowni fotowoltaicznej oraz jednocześnie energii zużywanej przez istniejącą instalację odbiorczą budynku mieszkalnego. Dodatkowo w złączu

‘

‘

licznikowym ZL-1 zainstalowany będzie jednokierunkowy pomiar energii czynnej z rejestracją obciążenia w celu potwierdzenia ilości wytworzonej energii.

Wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego energii elektrycznej muszą być przystosowane do plombowania.

Od złącza licznikowego ZL instalacje odbiorcze i instalacje wytwórcze w układzie TN-S.

Należy stosować rozdzielnicę pomocniczą i tablice bezpiecznikowe o II klasie ochronności.

## **8.2. Okablowanie DC**

Przewody odporne na UV, ozon, warunki atmosferyczne oraz hydrolizę dla napięcia stałego DC 1000V, w podwójnej izolacji krótkotrwale odporne na bardzo wysoką temp. Izolacja zewnętrzna odporna na przetarcia i uszkodzenia. Nadmiary w/w. przewodów przymocować do konstrukcji aluminiowej za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne.

Wszystkie połączenia między modułami wykonać za pomocą złączy dedykowanych instalacjom fotowoltaicznym. Przekroje przewodów fotowoltaicznych należy dobrać w taki sposób, aby zapewniający spadek napięcia DC <1%.

## **8.4. Instalacje aparatury kontrolno-pomiarowej**

Wykonawca dokona zgłoszenia do Zakładu Energetycznego PGE Dystrybucja S.A. wykonaną instalację fotowoltaiczną, wraz z certyfikatami i kartami paneli fotowoltaicznych, inwertera, badaniem wyższych harmonicznych generatora, oraz innymi wymaganymi przez Dystrybutora dokumentami, które są niezbędne do podłączenia instalacji PV do sieci energetycznej.

## **8.5. System monitorowania pracy instalacji**

System fotowoltaiczny wyposażać w instalację monitorującą parametry jego pracy po stronie DC i AC. Zakres monitorowanych parametrów uwzględnia: pomiar mocy, i napięcia każdego z zabudowanych modułów fotowoltaicznych z osobna, oraz ilość produkowanej energii po stronie AC. Urządzenia monitorujące pracę systemu powinny mieć możliwość komunikacji z dedykowanym serwerem, na którym zmierzone dane zostaną zapisane, poddane obróbce a następnie udostępnione za pośrednictwem Internetu.

Scentralizowane zarządzanie i monitorowanie systemem fotowoltaicznym powinno odbywać się przez portal, poprzez który operatorzy instalacji i instalatorzy muszą mieć dostęp do kluczowych danych w dowolnym momencie. Wstępnie skonfigurowane standardowe dane mogą być łatwo dostosowane lub uzupełniane.

Wymogi dotyczące komunikacji i wizualizacji:

- a) powinien zapewnić pełny zdalny i lokalny dostęp dla użytkownika,
- b) powinien zapewnić rejestrację i archiwizację podstawowych parametrów elektrycznych: moc, napięcie, prąd przez przynajmniej 36 miesięcy,
- c) sygnał powinien być podany stroną WWW,
- d) Powinien zapewniać prezentację danych dotyczących ilości wyprodukowanej energii w poniższych przedziałach czasowych:
  - moc chwilowa,
  - ilość wyprodukowanej energii w ciągu dnia,

- ilość wyprodukowanej energii w miesiącu,
- ilość wyprodukowanej energii w roku.

W przypadku wystąpienia uszkodzenia modułu (-ów), topologia systemu w łatwy sposób pozwala je zlokalizować. Dane pomiarowe pozwalają na porównanie chwilowych wartości parametrów poszczególnych modułów między sobą oraz z wartościami teoretycznymi. Uszkodzenie modułu (-ów) powoduje spadek mocy, który jest sygnalizowany w systemie monitorowania poprzez pojawienie się alertru na stronie internetowej. Dzięki podłączeniu do internetu możliwe jest również skonfigurowanie systemu diagnostyki w taki sposób, aby wysyłał on wiadomość poprzez pocztę elektroniczną pod wskazany adres z informacją o błędzie, który pojawił się w instalacji fotowoltaicznej.

### **8.7. Rozdzielnice obiektowe**

W celu odbioru energii z projektowanej instalacji fotowoltaicznej należy wykonać rozdzielnicę obiektową RPV.

Rozdzielnica RPV zostanie zamontowana w budynku w przeznaczonym pomieszczeniu np. garaż, na ścianie w pobliżu rozdzielnicy głównej budynku. Do rozdzielnicy RPV zostanie doprowadzona energia elektryczna wyprodukowana przez inwerter. Szczegóły połączeń na rysunku PV-01

### **9. Ochrona przeciwporażeniowa instalacji fotowoltaicznej**

Wykonać instalacje elektryczne, zgodnie z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej, wymogami normy PN-IEC-60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” oraz PN-HD 60364-7-712:2007 „Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania”.

Jako system ochrony od porażenia prądem elektrycznym zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S.

Jako zabezpieczenie przetężeniowe obwodu inwertera należy zabudować w rozdzielnicy RPV wyłącznik nadmiarowo prądowy o charakterystyce C. W instalacji stałoprądowej – zabudowany inwerter każdego dnia sprawdza instalację DC poprzez pomiar rezystancji izolacji kabli DC. Jest to funkcja, która w przypadku wykrycia zwarcia lub złego stanu izolacji, natychmiast wyłącza uszkodzony obwód, oraz daje informację na wyświetlaczu inwertera o wykryciu nieprawidłowości. W przypadku, gdy zmierzone wartości nie mieszczą się w dopuszczalnym przedziale – falownik sam wyłącza uszkodzone obwody.

Wszystkie części przewodzące obce należy przyłączyć do instalacji głównej szyny wyrównania potencjałów. Wszystkie metalowe obudowy rozdzielnic należy połączyć z uziemieniem ochronnym.

Po wykonaniu instalacji przeprowadzić pomiary i próby odbiorcze zarówno po stronie DC oraz stronie AC.

### **10. Ochrona przeciwprzepięciowa i przeciw przeciążeniowa**

Ochrona przeciwprzepięciowa instalowanego systemu fotowoltaicznego jest zrealizowana poprzez ochronniki przeciwprzepięciowe typu II, instalowane po stronie napięcia stałego DC w rozdzielnicy RDC, oraz po stronie napięcia zmiennego AC w rozdzielnicy zbiorczej RPV. Zabezpieczenie przed przeciążeniem po stronie napięcia DC zostało zrealizowane w oparciu o normę PN-HD 60364-7-712.

### **11. Instalacje wyrównawcze**

Konstrukcje paneli oraz korytka metalowe podłączyć do punktu uziemieniowego o rezystancji  $R < 10\Omega$  przewodami LgY o polu przekroju poprzecznego co najmniej  $6 \text{ mm}^2$  w żółto-zielonej izolacji.

## **12.Instalacja odgromowa**

W celu ochrony wykonanej instalacji fotowoltaicznej przed wyładowaniami atmosferycznymi należy wykonać instalację odgromową np. w postaci masztów wolnostojących. Należy nawiązać się do istniejącej instalacji odgromowej.

## **13.4. Sprawdzenie ochrony od porażeń**

Zgodnie z PN-IEC60364 skuteczność ochrony przeciwporażeniowej potwierdzić pomiarami powykonawczymi instalacji elektrycznej.

## **14.Transport materiałów i urządzeń**

Moduły fotowoltaiczne transportowane będą w pozycji pionowej i odpowiednio zabezpieczone, aby nie spowodować ich uszkodzeń (widocznych uszkodzeń mechanicznych oraz uszkodzeń nie widocznych gołym okiem, tzw. hotspoty).

## **15.Uwagi końcowe**

Wszelkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi aktualnie normami i przepisami. Należy zwrócić szczególną uwagę na bezpieczeństwo przy wykonywaniu wszelkich prac. Prace wykonywać należy pod nadzorem osoby uprawnionej. Po wykonaniu prac montażowych, przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać wymagane przepisami niezbędne pomiary i badania.

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji projektowanej instalacji fotowoltaicznej.

Po wykonaniu prac montażowych, przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary:

- stanu izolacji kabli zasilających,
- rezystancji uziemienia,
- inne wymagane przepisami badania i pomiary.

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji projektowanej instalacji fotowoltaicznej.

20. 05. 2016

mgr inż. Kazimiera Grosiak  
projektant instalacji sieci sanitarnych  
Nr ew. LUB/0296/POOS/12  
23-400 Biłgoraj, ul. Dymka 1, tel. 607 051 148