

PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY

TEMAT:

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 10 kWp dla oczyszczalni ścieków w
Tarnogrodzie – Przedmieście Płuskie

ADRES:

Tarnogród dz. Nr 1624/2

INWESTOR:

Tarnogrodzki Zakład Komunalny sp. z o. o.
ul. Kościuszki 5
23-420 Tarnogród

PROJEKTANT	mgr inż. Michał Markowicz upr. LUB/0072/PWBE/15	mgr inż. Michał Markowicz Nr ewidencyjny LUB/0072/PWBE/15 upr. bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
SPRAWDZAJĄCY		

Biłgoraj, Grudzień 2016

Oświadczenie

Niniejszym oświadczam, że opracowany projekt budowlano - wykonawczy:

TEMAT:

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 10 kWp dla oczyszczalni ścieków w
Tarnogrodzie – Przedmieście Płuskie

ADRES:

Tarnogród dz. Nr 1624/2

INWESTOR:

Tarnogrodzki Zakład Komunalny sp. z o. o.
ul. Kościuszki 5
23-420 Tarnogród

sporządzony jest zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej (ustawa z dnia 16.04.2004r. o zmianie ustawy „Prawo Budowlane” - art. 20 ust. 4) i kompletny w rozumieniu ustawy z dnia 07.07.1994r. „Prawo Budowlane” (Dz. U. nr 106 poz. 1126 z 2000r.) oraz Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003r. W sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. nr 120 poz. 1133 z 2003r.).

projektant:

mgr inż. Michał Markowicz
Nr ewidencyjny LUB/0072/PWBE/15
upr. bud. do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie
sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych
i elektroenergetycznych
(podpis i pieczęć)

OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany montażu urządzeń fotowoltaicznych o mocy znamionowej 10 kWp na potrzeby oczyszczalni ścieków w Tarnogrodzie dla których projektuje się podłączenie instalacji fotowoltaicznej trójfazowej o mocy znamionowej 10 kWp umożliwiającej współpracę z siecią dystrybucyjną.

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,
- Wykonanie doposażenia tablic znajdujących się w budynku,

3. PODSTAWA OPRACOWANIA

Niniejszy projekt został przygotowany w oparciu o:

- Zlecenia Inwestora,
- Aktualnych przepisów ustawy Prawo budowlane oraz norm i danych technicznych:
 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 „ Ochronna 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 - „Ochronna odgromowa – Część 1: Zasady ogólne”
 10. PN EN 62305-2:2008 - „Ochronna odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem
 11. PN EN 62305-1:2008 - „Ochronna odgromowa – Część 1: Zasady ogólne”
 12. PN EN 62305-2:2008 - „Ochronna odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem”
 13. PN EN 62305-3:2009 - „Ochronna 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 (w tablicy T-2).

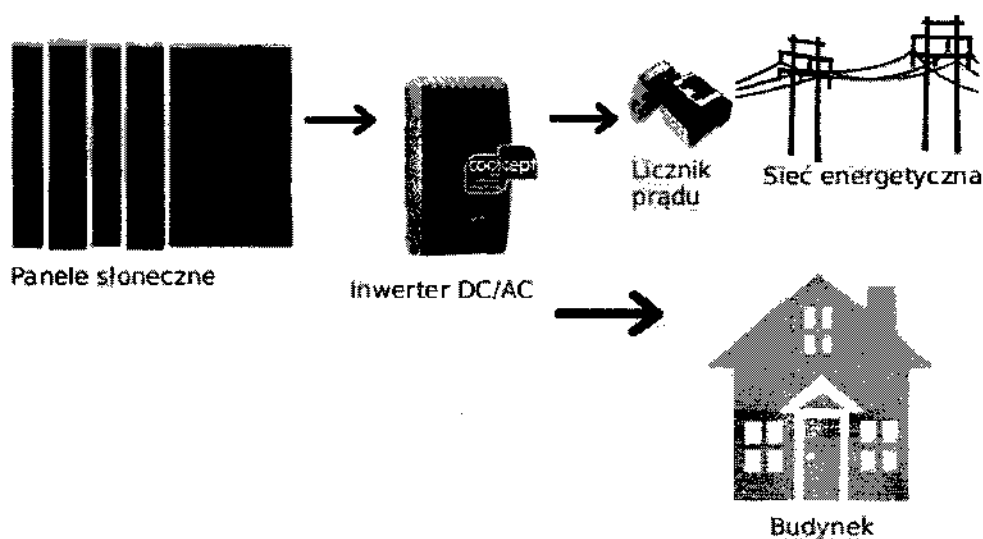
Łączna moc szczytowa generowana przez moduły fotowoltaiczne w warunkach STC będzie wynosić **10 kWp** (Warunki STC – temperatura ogniwa 25°C, AM 1.5, promieniowanie 1000W/m²).

Poniżej zamieszczono szczegółowe zestawienie mocowo – ilościowe montowanych modułów fotowoltaicznych:

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

Rysunek pokazuje w obrazowy sposób połączenie Systemu Fotowoltaicznego do Sieci Energetycznej NN(0,4kV) Użytkownika.

SYSTEM ON-GRID



5. MONTAŻ MODUŁÓW FOTOWOLTAICZNYCH NA KONSTRUKCJI

Konstrukcję należy tak wykonać aby pochylenie modułów wynosiło 30 stopni i jest wystarczające do montażu paneli bez konstrukcji wsporczej (zalecane pochylenie 20-35 od poziomu).

6. FALOWNIKI FOTOWOLTAICZNE

Zadaniem falownika fotowoltaicznego jest przekształcenie wygenerowanej przez moduły fotowoltaiczne energii elektrycznej prądu stałego (DC) na prąd przemienny (AC), a następnie poprzez rozdzielnicę RPV zasilenie tablicy T-2. W niniejszym opracowaniu wykorzystany został **trójfazowy inwerter fotowoltaiczny 10 kW**.

Projektowany inwerter charakteryzuje się szerokim zakresem napięcia wejściowego, dzięki czemu istnieje możliwość konfiguracji modułów w szerokim zakresie. Inwerter pozwala na pomiar sumarycznej energii wyprodukowanej dziennie i całłościowo. Inwerter ma możliwość diagnostyki poprzez system nadzorujący, oraz posiada wbudowany rozłącznik po stronie DC. W przypadku braku zasilania sieciowego przechodzi automatycznie w tryb uśpienia (ang. Stand-By) aż do momentu powrotu napięcia sieciowego.

Poniższa tabela przedstawia najważniejsze parametry inwertera trójfazowego 10kW.

Model	10kW 3f
Nominalna moc wyjściowa	10000 W
Maksymalna moc ładowarki	9600 W
TRYB GRID-TIE	
Wejście PV (DC)	
Maksymalna moc DC	14850W
Nominalne napięcie DC / Maksymalne napięcie DC	720 VDC / 900 VDC
Napięcie startu / Napięcie inicjacji ładowania	320 VDC / 350 VDC
Zakres napięć MPPT	350 VDC ~ 850 VDC
Ilość kontrolerów MPPT / Maksymalny prąd wejściowy	2 / 2 x 18.6A
GRID wyjście (AC)	
Nominalne napięcie wyjściowe	230 VAC (P-N) / 400 VAC (P-P)
Zakres napięć wyjściowych	184 - 265 VAC na fazę
Nominalny prąd wyjściowy	14.5A na fazę
Współczynnik mocy	> 0.99
Wydajność (DC > AC)	

DC → AC > 96%

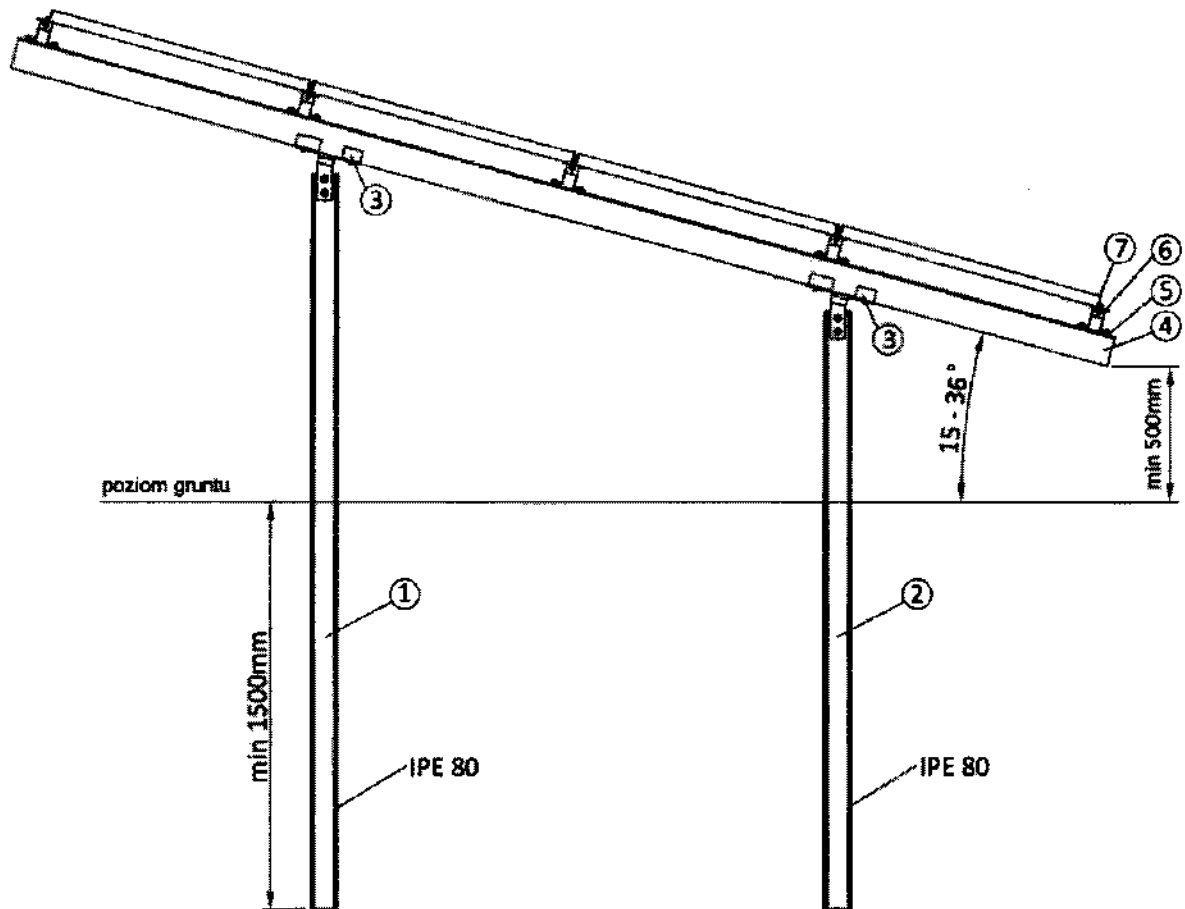
Wg norm europejskich > 95%

TRYB OFF-GRID	
Wejście AC	
Napięcie startu AC/Napięcie auto-restartu	120 - 140 VAC na fazę / 180 VAC na fazę
Zakres napięć wejściowych AC	170 - 280 VAC na fazę
Maksymalny prąd wejściowy	25A
Wejście PV (DC)	
Maksymalne napięcie DC	900 VDC
Zakres napięć MPPT	350 VDC ~ 850 VDC
Ilość kontrolerów MPPT / Maksymalny prąd wejściowy	2 / 2 x 18.6A
Tryb bateryjny – wyjście (AC)	
Nominalne napięcie wyjściowe	230 VAC (P-N) / 400 VAC (P-P)
Kształt napięcia	Pełna sinusoida
Wydajność (DC > AC)	91%

TRYB HYBRYDY	
Wejście PV (DC)	
Nominalne napięcie DC / Maksymalne napięcie DC	720 VDC / 900 VDC
Napięcie startu / Napięcie inicjacji ładowania	320 VDC / 350 VDC
Zakres napięć MPPT	350 VDC ~ 850 VDC
Ilość kontrolerów MPPT / Maksymalny prąd wejściowy	2 / 2 x 18.6A
GRID wyjście (AC)	
Nominalne napięcie wyjściowe	230 VAC (P-N) / 400 VAC (P-P)
Zakres napięć wyjściowych	184 - 265 VAC na fazę
Nominalny prąd wyjściowy	14.5A na fazę
Wejście AC	
Napięcie startu AC/Napięcie auto-restartu	120 - 140 VAC na fazę / 180 VAC na fazę
Zakres napięć wejściowych AC	170 - 280 VAC na fazę
Maksymalny prąd wejściowy	25A
Tryb bateryjny – wyjście (AC)	
Nominalne napięcie wyjściowe	230 VAC (P-N) / 400 VAC (P-P)
Wydajność (DC > AC)	91%
Ładowanie akumulatorów	
Nominalne napięcie DC	48 VDC
Maksymalny prąd ładowania	60A (domyślnie), 5A - 200A (zakres)

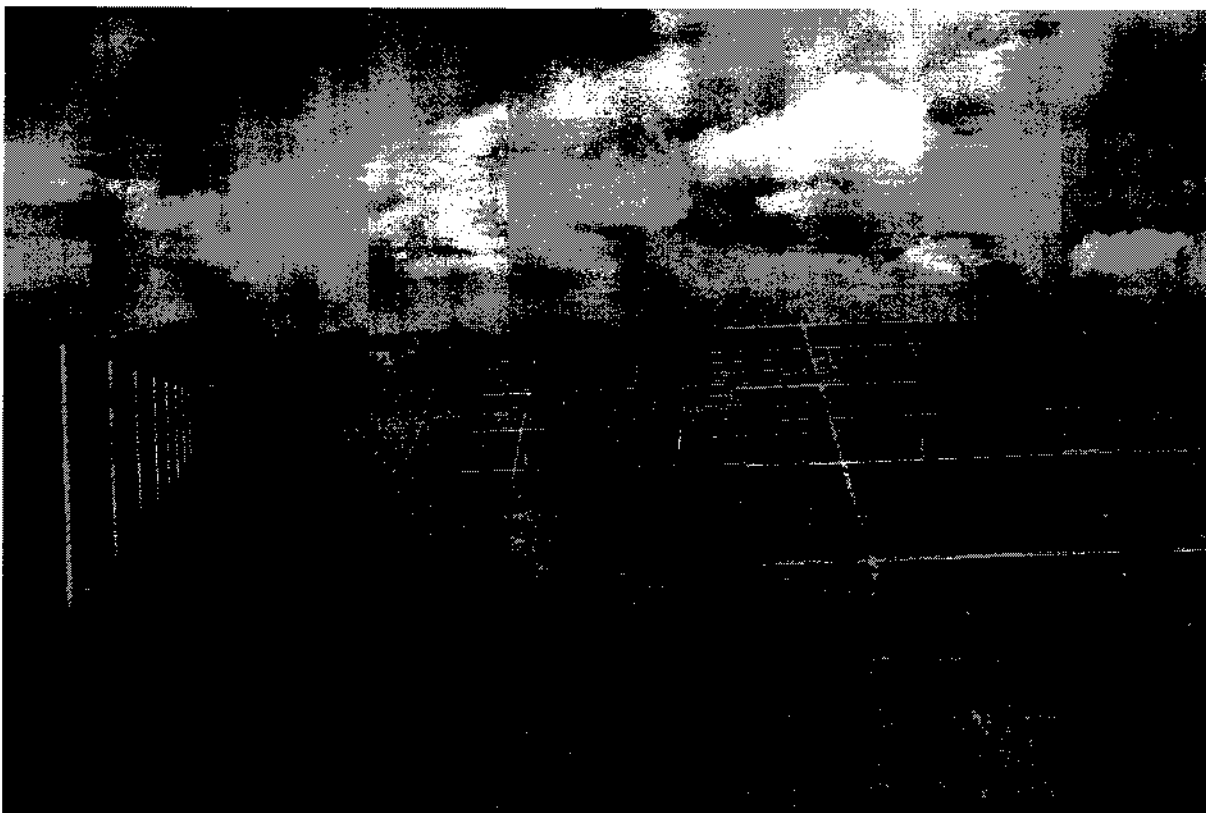
6.1. System montażu na gruncie

Konstrukcja gruntowa palowana, jedno- lub dwu-podporowa:



Widok z boku:

1. Podpora górna – stal ocynk.
2. Podpora dolna – stal ocynk.
3. Połączenie podpory
4. Szyna główna
5. Szyna montażowa (ALU)
6. Śruba ze stali nierdzewnej A2
7. Klema montażowa



Przykładowa instalacja gruntowa

Należy stosować stypizowane konstrukcje montażowe wykonane z glinu. Podpory główne dla modułów fotowoltaicznych należy wykonać ze stali ocynkowanej. Konstrukcje montażowe powinny posiadać odpowiednie certyfikaty, które potwierdzają ich przydatność do użycia podczas montażu instalacji fotowoltaicznych.

6.2 Zasady budowy linii kablowych

Kable należy układać w rurze osłonowej na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, bez kamieni i innych ostrych przedmiotów (np. ostry żwir), w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku (lub rodzimego gruntu, jeżeli jest to możliwe) o grubości co najmniej 10 cm, a następnie warstwą rodzimego o grubości gruntu co najmniej 15 cm pozbawionej gruzu i kamieni a następnie przykryć folią kalandrowaną koloru niebieskiego dla kabla nN. Odległość folii od kabla co najmniej 25 cm. Po ułożeniu folii zasypać i wyrównać wykop. Zasypany wykop wyrównać a teren uporządkować i przywrócić do stanu pierwotnego. Na trasie kabla w miejscach zmian kierunku należy umieścić oznaczniki betonowe z ogólnym oznaczeniem kabla „K”. Roboty kablowe powinny być prowadzone w temperaturze otoczenia i samego kabla powyżej 0°C. O konieczności wykonania podsypki i zasyпки piaskowej decydować winien inspektor nadzoru. Inspektor oceni grunt po wykonaniu wykopu. Wstępne oględziny gruntu na powierzchni dają podstawę do rezygnacji ze stosowania obcej podsypki piaskowej ale ocena właściwa może być dopiero precyzyjna po wykonaniu odpowiednich rowów kablowych. Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz w miejscach charakterystycznych np. skrzyżowania, załamaniach, wejściach do obiektów, złączy i przepustów itp. Oznaczniki w formie opasek z tworzywa sztucznego powinny zawierać informację o kablu. Zaleca się stosowanie oznaczników z tworzywa sztucznego. Opis na opasce

wykonany w sposób trwały przez wytłoczenie powinien zawierać: nazwę użytkownika kabla, napięcie znamionowe i nazwę linii kablowej, typ kabla, liczba i przekrój żył roboczych, rok ułożenia, znacznik bieżącej długości kabla oraz wykonawcę. Przy układaniu równoległym kabli w jednym wykopie kablowym odległość między kablami nie może być mniejsza niż 10 cm. W rowie kabel należy układać linią falistą z zapasem 1~3% długości wykopu w celu skompensowania mogących wystąpić przesunięć gruntu. Przed wyprowadzeniem kabla z ziemi należy pozostawić około 1,5 m zapasu. Zapasy ułożyć kuliście. W miejscach kolizji trasowych czy warunków układania kabli odbiegających od wymagań normy stosować odpowiednie osłony zabezpieczające. Dla kabli układanych ponad ziemią używać osłon z tworzyw sztucznych odpornych na UV.

7. INSTALACJE ELEKTRYCZNE

7.1. ZASILANIE

W celu wyprowadzenia mocy z małej elektrowni fotowoltaicznej projektuje się w istniejącym złączu kablowym ZK-3a poprzez rozdzielnię główną, połączenie z projektowaną rozdzielnicą pomocniczą RPV kablem typu YKY 5x6 mm².

Miejsce dostarczania energii elektrycznej stanowiące jednocześnie miejsce rozgraniczenia własności sieci dystrybucyjnej i instalacji podmiotu przyłączanego nie ulega zmianie i stanowią je istniejące zaciski prądowe w złączu licznikowym ZK-3a na listwie zaciskowej za układem pomiarowo-rozliczeniowym na wyjściu przewodów WLZ w kierunku instalacji odbiorcy/wytwórcy.

W istniejącym złączu licznikowym ZK-3a należy zainstalować układ pomiarowo-rozliczeniowy bezpośredni na napięciu 0,4 kV umożliwiający dwukierunkowy pomiar energii czynnej i biernej z rejestracją profili 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. Dodatkowo w złączu licznikowym obiektowej RPV zainstalowany będzie jednokierunkowy pomiar energii czynnej z rejestracją obciążenia w celu potwierdzania ilości wytworzonej energii.

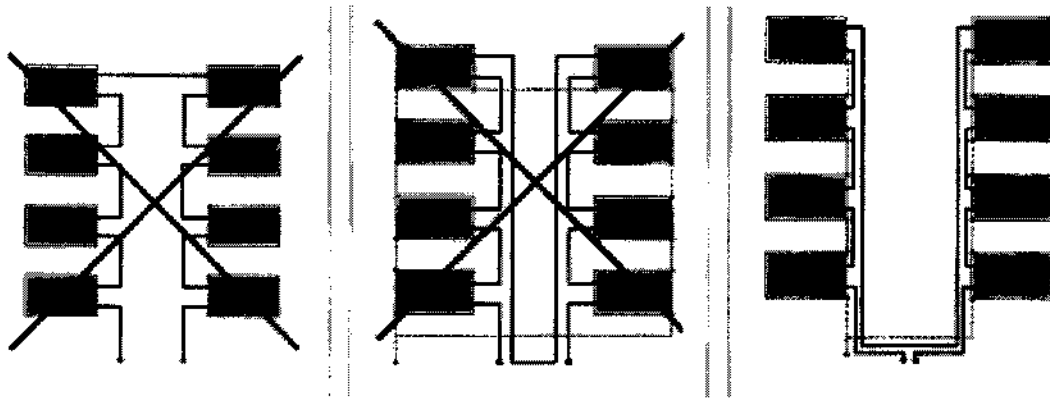
Wszystkie elementy członu zasilającego oraz osłony i urządzenia wchodzące w skład układu pomiarowego energii elektrycznej muszą być przystosowane do plombowania.

Od złącza licznikowego ZK-3a instalacje odbiorcze i instalacje wytwórcze w układzie TN-S.

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

7.2. 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. Poza obszarem konstrukcji montażowej, na dachu płaskim okablowanie należy prowadzić w korytach stalowych. Trasa kablowa wewnątrz budynku powinna być poprowadzona w korytach lub rurach elektroinstalacyjnych wykonanych z tworzywa. Trasę kabla należy prowadzić w taki sposób, aby pole indukcyjne przewodów DC było jak najmniejsze. Należy również pamiętać o tym, że przewód uziemiający oddziałując z kablami fotowoltaicznymi również może wytwarzać pole indukcyjne i powinien być prowadzony razem z kablami zasilającymi.



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%.

Połączenie modułów od strony DC zostanie wykonane przy wykorzystaniu przewodów solarnych charakteryzujących się następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: 0,6/1kV,
- pojedyncza wiązka,
- podwójna izolacja,
- żyły: wg PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5,
- izolacja: polwinitowa na 90 °C
- powłoka: polwinitowa odporna na UV
- temperatura wg PN-93/E-90400:
 - na powierzchni przewodu: max. 90°C

7.3. ZŁĄCZA OD STRONY NAPIĘCIA DC

Każdy moduł należy wyposażyć w złączki o stopniu ochrony co najmniej IP65. Parametry techniczne złącz przewodowania systemu fotowoltaicznego:

- | | |
|---|----------------------|
| • Maksymalny prąd systemu fotowoltaicznego: | 24 A |
| • Maksymalne napięcie systemu fotowoltaicznego: | 1 000 V |
| • Termiczne warunki pracy: | między -40°C – +90°C |
| • Stopień ochrony: | IP65 |

Złącza kablowe powinny zapewnić możliwość rozłączenia serwisowego modułów fotowoltaicznych.

7.4. INSTALACJE APARATURY KONTROLNO-POMIAROWEJ

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

7.5. SYSTEM MONITOROWANIA PRACY INSTALACJI

System fotowoltaiczny należy wyposażyć 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 aletru 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.

7.6. ROZDZIELNICE OBIEKTOWE

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

Rozdzielnica RPV zostanie zamontowana w pobliżu rozdzielni głównej budynku. Do rozdzielnicy RPV zostanie doprowadzona energia elektryczna wyprodukowana przez inwerter.

8. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Wykonać instalacje elektryczne, zgodne 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 porażen 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.

9. OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA I PRZECIW PRZECIĄŻENIOWA

Ochrona przeciwprzebieciowa instalowanego systemu fotowoltaicznego jest zrealizowana poprzez ochronniki przeciwprzebieciowe 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.

10. 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 mm^2 w żółto-zielonej izolacji.

11. OBLICZENIA TECHNICZNE

Moc instalacji fotowoltaicznej

- ilość modułów fotowoltaicznych o mocy 250Wp: 40 szt.

- moc instalacji PV: $P = 40 * 250\text{Wp} = 10000\text{Wp}$

12. DOBÓR KABLA „ROZDZIELNICA RPV AC – ROZDZIELNIA GŁÓWNA RG-3a”

Wyprowadzenie mocy z rozdzielnicy RPV AC do rozdzielni RG wykonać kablem YKYżo 5x6mm².

Moc szczytowa instalacji fotowoltaicznej $P_p = 10000 \text{ Wp}$

Napięcie znamionowe $U_n = 400 \text{ V}$

$$I_n = \frac{P_p}{U_n \times \cos\varphi} = \frac{10000}{1,73 \times 400 \times 1} = 14,45 \text{ A}$$

Obciążalność prądowa dla projektowanych kabli YKYżo 5x6 wynosi $I_{dd}=32A$.

$$I_{dd}=32 A > I_n=14,45 A$$

Sprawdzenie na spadek napięcia

$$\Delta U = \frac{100 \times P_p \times l}{\gamma \times s \times U^2} = \frac{100 \times 10000 \times 15}{56 \times 4 \times 400^2} = 0,41 - \text{wartość dopuszczalna}$$



13. DOBÓR KABLA „INWERTER – ROZDZIELNICA RPV AC”

Wyrowadzenie mocy z rozdzielnicy RPV AC do inwertera wykonać kablem YKYżo 5x6mm². Zabezpieczeniem kabla zasilającego w rozdzielni RPV AC wyłącznik nadprądowy 3-polowy o prądzie znamionowym 16A.

Moc szczytowa instalacji fotowoltaicznej $P_p=10000Wp$
Napięcie znamionowe $U_n=400 V$

$$I_n = \frac{P_p}{1,73 \times U_n \times \cos\phi} = \frac{10000}{1,73 \times 400 \times 1} = 14,45 A$$

Obciążalność prądowa dla projektowanych kabli YKYżo 5x6 wynosi $I_{dd}=32A$.



$$I_{dd}=32 A > I_n=14,45 A$$

Sprawdzenie na spadek napięcia

$$\Delta U = \frac{100 \times P_p \times l}{\gamma \times s \times U^2} = \frac{100 \times 5100 \times 5}{56 \times 4 \times 400^2} = 0,07 - \text{wartość dopuszczalna}$$

14. OBCIĄŻENIE INWERTERA

Moc generatora powinna być dobrana w taki sposób do mocy inwertera, aby zapewnić jego optymalną pracę. Ze względu na charakterystykę pracy instalacji fotowoltaicznych w Polsce, zaleca się, żeby obciążenie inwertera zawierało się w zakresie od 100 do 120%.

Moc wyjściowa inwertera: $P_{wyj}= 10000 W$

Moc generatora fotowoltaicznego: $P_p= 10000 Wp$

Obciążenie inwertera

$$\text{Obciążenie []} = \frac{P_p}{P_{wyj}} \times 100 = \frac{10000}{10000} \times 100 = 100\% - \text{wartość dopuszczalna}$$

15. SPRAWDZENIE OCHRONY OD PORAŻEŃ

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

16. 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).

17. 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.

PRZESŁANIE
Byszard Wład
pozycja + pin