

1. OPIS TECHNICZNY

Uwaga:

Występujące w niniejszym opisie wszelkie nazwy urządzeń czy elementów instalacji fotowoltaicznej, są podane przykładowo, a parametry techniczne tych urządzeń są niezbędne do skonfigurowania instalacji, jak również do wykonania niezbędnych obliczeń.

Na etapie realizacji inwestycji, należy wybrać urządzenia o parametrach równych lub lepszych niż zastosowane w niniejszym opracowaniu.

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej (PV), służącej do produkcji energii elektrycznej z promieniowania słonecznego (OZE).

Projektowana instalacja fotowoltaiczna o mocy **5,4 kWp** będzie stanowiła źródło energii elektrycznej, współpracując z siecią energetyki zawodowej (sieć Enea Operator Sp. z o. o.), stanowiącej podstawowe źródło zasilania projektowanej Świetlicy w Sułkowie. Sieć energetyczna będzie źródłem zasilania podstawowego i będzie zapewniać pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną w nocy, przypadkach zachmurzenia czy zimą, gdy wydajność i czas pracy instalacji jest niska.

Istniejąca sieć energetyki zawodowej będzie „magazynem” energii w sytuacjach, np. gdy Świetlica jest nieczynna, lub gdy ilość energii produkowanej jest większa niż jej zapotrzebowanie. Rozwiązane takie (nazywane „Prosument”), jest korzystne dla Odbiorcy, gdyż pozwala korzystać z energii elektrycznej w momencie gdy jest potrzebna, a nie tylko w chwili gdy jest wytwarzana. Z punktu technicznego, konieczna jest tylko wymiana licznika en. el. na licznik dwukierunkowy, liczący osobno energię pobraną i wyprodukowaną, oddawaną do sieci.

1.2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- Montaż modułów fotowoltaicznych o mocy **360 Wp/szt.**,
- Montaż inwertera o mocy **5,1 kW**
- Wykonanie instalacji po stronie DC systemu fotowoltaicznego,
- Wykonanie okablowania strony AC systemu fotowoltaicznego z doprowadzeniem kabli do miejsca przyłączenia – projektowanej tablicy zabezpieczeń **TE**.

1.3. STAN ISTNIEJĄCY

Instalacja fotowoltaiczna (PV) zostanie ulokowana na dachu skośnym budynku Świetlicy w Sułkowie. Moduły fotowoltaiczne (PV) zostaną zamocowane na dachu budynku z wykorzystaniem mocowań i konstrukcji systemowych.

Zgodnie WTP, zasilanie budynku zostanie wykonane kablem YKY 4x10, z części pomiarowej wskazanego złącza kablowo-pomiarowego. Kabel zostanie wprowadzony do rozdzielnic **TE** w budynku Świetlicy

Dla przyłączenia projektowanej instalacji PV, należy dokonać zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o.

1.4. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH

Moduły PV

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z **15 szt. modułów fotowoltaicznych, monokrystalicznych** o mocy **360 Wp** i sprawności $\eta \geq 20,1 \%$, tworzących 1 łańcuch (1 string).

Do celów wyliczeniowych w projekcie dobrano moduły firmy Hanwa QCells typu Q.PEAK DUO-G8 o mocy **360 Wp**. Parametry techniczne modułu zawiera załączona karta katalogowa (**Zał. 1.**).

Moc projektowanej instalacji fotowoltaicznej wynosi łącznie;
 $15 \times 360 = 5400 \text{ Wp} = \mathbf{5,4 \text{ kWp}}$.

Inwertery

Wyprodukowana energia elektryczna prądu stałego zostaje zamieniona w inwerterze DC/AC na energię prądu przemiennego trójfazowego o napięciu 0,4 [kV].

W projekcie przewidziano zastosowanie inwertera beztransformatorowy firmy SMA typu SUNNY TRIPOWER 5000TL o mocy **5100 W** i sprawności maksymalnej $\eta \geq 98 \%$.

Dane techniczne proponowanego inwertera zawiera karta katalogowa – **Zał. nr 2**.

Projektowany inwerter zostanie zamontowany **w zamykanej na klucz obudowie**, obok projektowanej tablicy zabezpieczeń **TE**.

Konstrukcja montażowa

Moduły fotowoltaiczne na dachu należy montować na systemowej konstrukcji montażowej; stalowej - wykonanej ze stali ocynkowanej lub aluminiowej, konstrukcjach wsporczych o kącie nachylenia 25°. Przewiduje się zastosowanie konstrukcji np. firm BAKS lub Corab lub równoważnych (**Zał. 3 i Zał. 4**).

Okablowanie DC

Moduły należy łączyć szeregowo w łańcuchy za pomocą przewodów dostarczonych wraz z modułami PV. Do podłączenia modułów znajdujących się w różnych rzędach, a przyporządkowanych do jednego łańcucha wykorzystać złączki w standardzie MC4 i kabel solarny o przekroju 4 mm². Nadmiary ww. przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne. Przewody solarne muszą charakteryzować się takimi cechami jak odporność na szkodliwe działanie czynników atmosferycznych, a w szczególności promieniowania UV, podwójną izolacją, wzmocnioną odpornością na uszkodzenia mechaniczne.

W inwerter wbudowano zabezpieczenia przed potencjalnie szkodliwymi prądami wstecznymi.

W budowę inwertera wchodzi również rozłącznik strony stałoprądowej oraz ograniczniki przepięć klasy II.

W przypadku przechodzenia kablami DC pomiędzy rzędami modułów kable należy prowadzić w korytkach kablowych.

Prowadzenie instalacji DC

Do inwertera należy prowadzić przewody DC po trasach ustalonych z użytkownikiem. Zaleca się prowadzenie na zewnątrz budynku w rurach ochronnych lub w listwie. Jeżeli inwerter ulokowany będzie w budynku trasę do inwertera ustalić z użytkownikiem wykonać w sposób najmniej inwazyjny. Zabezpieczając przejścia przez dach, stropy i ściany w wymagany przez sztukę budowlaną sposób. Przejście przez stropy, ściany i dach uszczelnić do odporności ogniowej przegrody.

Prowadzenie instalacji AC

Od inwertera do rozdzielni głównej **TE**, należy wykorzystać istniejące szachty elektryczne lub wykonać nowe trasy kablowe. Kable należy układać zgodnie z normą N SEP-E-004. Po ułożeniu przewodu należy dokonać sprawdzenia:

- ciągłości żył
- dokonać pomiaru rezystancji izolacji kabla induktorem o napięciu 2,5 kV.

Wyniki pomiarów dołączyć do dokumentacji odbiorczej w formie protokołu.

Pomiary

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary:

- stanu izolacji kabli zasilających,
- rezystancji uziemienia punktu PE inwertera - max 10 Ω
- rezystancji uziemienia instalacji odgromowej - max 10 Ω
- inne wymagane przepisami badania i pomiary.

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętej projektem instalacji PV.

Ochrona przeciwporażeniowa

Instalacja fotowoltaiczna objęta projektem będzie wykonana w układzie TN-C i TN-C-S.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) realizowana jest przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów i aparatów elektrycznych, obudów i osłon rozdzielnic i osprzętu. Uzupełnieniem ochrony podstawowej w instalacji wewnętrznej (gniazda wtykowych potrzeb własnych) są wyłączniki różnicowoprądowe o znamionowym prądzie różnicowym 30 mA.

Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) jako szybkie wyłączenie zasilania. Ochrona przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) w instalacji gniazd wtykowych jako szybkie wyłączenie zasilania w czasie $t < 0,4$ s realizowane przez wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe.

Projektowane instalacje są zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-IEC-6364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.

Ochrona przeciwprzepięciowa

Instalacja elektryczna wewnętrzna obiektu oraz elementy instalacji PV narażone są na przepięcia spowodowane bezpośrednim trafieniem pioruna w obiekt i urządzenia zewnętrzne oraz przepięcia łączeniowe indukowane w sieci zasilającej.

Instalacja elementów elektrowni PV wymaga wykonania strefowej skoordynowanej ochrony przepięciowej obejmującej instalacje DC i AC.

Po stronie stałoprądowej inwertery są wyposażone w wbudowane ograniczniki przepięć np. typu II.

Po stronie zmiennoprądowej ochronnik zostanie zlokalizowany w miejscu wprowadzenia kabli do rozdzielnicy. Zastosować ochronę przeciwprzepięciową (ochronniki przepięciowe B+C,4P) zabezpieczające falowniki przed przepięciami w sieci elektroenergetycznej.

Wyłączenie pożarowe i awaryjne

W sytuacjach wyłączenia awaryjnego przez służby energetyczne, następuje automatyczne odłączenie inwertera i wyłączenie generowanego napięcia DC.

Niezbędna jest rozbudowa instalacji **wył. p. poż.** o układ powodujący wyłączenie elektrowni PV w taki sposób aby nigdzie nie występowało napięcie większe od napięcia bezpiecznego. Dla zapewnienia bezpieczeństwa podczas prowadzenia akcji gaśniczej, wyposażyć instalację fotowoltaiczną w **wyłącznik prądu stałego** wyzwalanego podnapięciowo w szczelnej obudowie. Sterowanie wyłącznika należy wyprowadzić z zacisków przycisku p. poż „wyłącznika p.poż”.

1.5. UWAGI KOŃCOWE

- Wszystkie urządzenia składowe instalacji fotowoltaicznej muszą posiadać deklaracje zgodności z obowiązującymi normami oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń, wykonane wg obowiązujących norm.
- Minimalna gwarancja na podzespoły instalacji fotowoltaicznej i roboty montażowe 5 lat, na moduły PV 10 lat.
- Wszystkie materiały do wykonania systemu instalacji fotowoltaicznej powinny odpowiadać parametrom technicznym wyspecyfikowanym w dokumentacji projektowej oraz wymaganiom odpowiednich norm i aprobat technicznych.
- Całość prac powinny wykonać osoby mające do tego celu uprawnienia. Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia.

- Przed przyłączeniem instalacji PV do sieci, należy wykonać dyspozycje określone przez Operatora Sieci w Warunkach Technicznych Przyłączenia i zgłosić gotowość instalacji do przyłączenia.

Leon Zuń

UPR.DO PROJEKTOWANIA
Nr 299/Sz/83

inż. Sławomir Sarosiek

UPR.DO PROJEKTOWANIA
Nr 65/64