

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Niniejsze opracowanie jest projektem wykonawczym branży elektrycznej w zakresie budowy instalacji fotowoltaicznej w budynku SP ZOZ WSPR w Białymstoku.

2. Zakres projektu

Projekt w swoim zakresie obejmuje:

- panele fotowoltaiczne
- oprzewodowanie
- falownik z osprzętem
- podłączenie instalacji fotowoltaicznej do istniejącej instalacji

Niniejszy projekt jest ściśle powiązany z projektem instalacji odgromowej budynku. Oba projekty stanowią komplet niezbędny do realizacji inwestycji i powinny być rozpatrywane jednocześnie.

3. Opis instalacji, pomiar energii elektrycznej

Panele instalacji fotowoltaicznej zostaną zamontowane na najwyższej części dachu budynku. Energia z modułów w postaci prądu stałego zostanie dostarczona do falownika, gdzie zostanie przekształcona na prąd przemienny 400V. Zgodnie z wytycznymi Zamawiającego produkowana energia będzie wykorzystywana wyłącznie na potrzeby własne budynku.

Budynek posiada istniejące zasilanie z sieci dystrybucyjnej PGE Dystrybucja S.A. Projektowana instalacja nie ingeruje w istniejący układ zasilania i opomiarowania budynku.

Charakterystyka instalacji

- napięcie przyłączeniowe: 400 V
- napięcie znamionowe instalacji: 400 V
- moc DC instalacji fotowoltaicznej: 17,69 kWp

- układ sieciowy instalacji w budynku: TN-C / TN-C-S

4. Uwagi ogólne

Projektant dopuszcza zastosowanie materiałów innych producentów od podanych w projekcie (zamienne), w przypadku, gdy w dokumentacji wskazane są nazwy własne, pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i jakościowych oraz po spełnieniu warunków określonych w umowie. Wykonawca jest zobowiązany powiadomić Inwestora o swoim wyborze co najmniej trzy tygodnie przed jego użyciem, celem wyrażenia zgody Inwestora po uzyskaniu akceptacji projektanta. Wszelkie roboty z wykorzystaniem nie zaakceptowanych materiałów, wyrobów i urządzeń Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i nie zapłaceniem po ich zabudowaniu na budowie

Użyte w dokumentacji nazwy wyrobów i elementów, które wskazują lub mogłyby kojarzyć się z producentem lub firmą nie mają na celu preferowania wyrobu lub materiałów danego producenta lecz wskazanie na przykładowy wybór, który powinien posiadać cechy (parametry techniczne, wygląd wizualny) nie gorsze od założonych w dokumentacji.

Do celów projektowych przyjęto rozwiązania (panele, falownik) konkretnego typu instalacji fotowoltaicznej. W przypadku zmiany jakiegokolwiek elementu konieczne jest indywidualne przeanalizowanie całej instalacji i przystosowanie jej do nowego układu.

Przed wykonaniem instalacji Inwestor powinien zatwierdzić konkretny typ urządzeń i na podstawie DTR potwierdzić, że zaprojektowana instalacja spełnia jego wymogi.

5. Rozwiązania projektowe

Moduły fotowoltaiczne

W projekcie przyjęto moduły fotowoltaiczne z ogniwami monokrystalicznymi PERC pokryte szkłem hartowanym z powłoką antyrefleksyjną w ramach z aluminium anodowanego.

Parametry jednego modułu (w warunkach standardowych STC):

Moc znamionowa	290 Wp
Napięcie jałowe	39,6 V
Napięcie MPP	31,9 V
Prąd zwarciaowy	9,75 A
Natężenie MPP	9,2 A
Współczynnik skuteczności modułu	17,30%
Maks. napięcie systemowe IEC	1000 V
Maks. Temperatura robocza	-40°C - +85°C
Stopień ochrony	IP65

Moduły posiadają certyfikaty IEC 61730, IEC 61215, IEC 62716, IEC 60068-2-68, IEC 61701 i UL 1703 oraz gwarancję 20-letnią oraz liniową gwarancję stałej mocy na 25 lat.

Panele zostaną zamontowane na konstrukcji stalowo-aluminiowej. W związku z jednoczesnym wykonywaniem nowego pokrycia dachu, przyjęto konstrukcję w wykonaniu inwazyjnym, czyli montowaną do dachu za pomocą systemu kotew. W miejscach przebicia połączenia dachowej należy zastosować akcesoria uszczelniające aby nie dopuścić do utraty szczelności.

Waga paneli wraz z konstrukcją została skonsultowana z konstruktorem, w przypadku zmiany wagi elementów instalacji należy przeprowadzić analizę wytrzymałości dachu budynku.

Proponowana lokalizacja montażu i połączenia paneli przedstawiona jest na rysunku nr 1. Dokładne miejsce montażu należy uszczegółowić po przeprowadzeniu pomiarów na dachu budynku. W stanie istniejącym na dachu znajduje się maszt radiowy. W razie stwierdzenia niekorzystnego wpływu jego lokalizacji na projektowaną instalację należy go przestawić (ewentualny brakujący odcinek kabla należy domontować do istniejącego i trwale połączyć zapewniając ciągłość łączności).

Falownik

W pomieszczeniu rozdzielniczy głównej należy zamontować falownik, który przekształci energię dostarczoną z paneli do parametrów zgodnych z parametrami sieci dystrybucyjnej i instalacji budynku. Zaprojektowano trójfazowy

beztransformatorowy falownik dopasowany do mocy pobieranej z paneli z następującymi parametrami:

Maks. prąd wejściowy	33.0 A / 27.0 A
Maks. prąd zwarciov	49.5 A / 40.5 A
Min. napięcie wejściowe	200 V
Znamionowe napięcie wejściowe	600 V
Maks. napięcie wejściowe	1000 V
Zakres napięć MPP	320 - 800 V
Liczba wejść DC	3+3
Moc znamionowa AC	15 W
Maks. prąd na wyjściu	23,9 A
Częstotliwość	50 Hz / 60 Hz
Stopień ochrony	IP66
Maks. sprawność	98,10%

Falownik posiada układy regulacji i zabezpieczeń mających na celu utrzymanie właściwych parametrów energii. Konieczne jest również skonfigurowanie oprogramowania falownika, które umożliwi odpowiednie zarządzanie energią.

Oprzewodowanie i sposób prowadzenia przewodów

Oprzewodowanie paneli zaprojektowano miedzianymi kablami solarnymi 4mm² o maks. napięciu DC 1,8kV. Kable posiadają minimalny okres eksploatacji 25 lat oraz są odporne na niesprzyjające warunki środowiska tj. amoniak, promieniowanie UV oraz ozon. Do połączenia między modułami wykorzystać dedykowane złączki w standardzie MC4, podłączenie do falownika zostanie wykonane także za pomocą złączki MC4. Oprzewodowanie po stronie AC wykonano kablami miedzianymi 450/750V (z wyjątkiem kabli do podłączenia ogranicznika przepięć, który należy podłączyć kablami aluminiowymi). Wszystkie połączenia wykonać zgodnie z załączonymi schematami.

Na dachu kable układać na konstrukcji wsporczej paneli oraz w korytach kablowych stalowych (przystosowanych do pracy w warunkach zewnętrznych). W pomieszczeniu rozdzielnic głównej konieczne będzie wykonanie otworu do wprowadzania kabli. Po jego wykonaniu i ułożeniu kabli należy go uszczelnić. W pomieszczeniu rozdzielnic zgodnie z rys. 2 kable układać w korycie kablowym na

wysokości $\sim 2,3\text{m}$. Odcinki pionowe wykonać zgodnie z opisami na rysunku w stalowych drabinkach kablowych lub rurach HDPE. W pomieszczeniu należy zachować szczególną ostrożność przy zbliżeniach z istniejącymi instalacjami.

Instalacja po stronie DC

Panele fotowoltaiczne zostaną podłączone do falownika w następującym układzie: 20 + 20 podłączone równolegle pod dwa wejścia pierwszego trackera w falowniku, 21 pod drugi tracker w falowniku. Kable układać zgodnie z wymogami z poprzedniego rozdziału. Na ich torze konieczne jest zamontowanie podwójnego zestawu ograniczników przepięć typu II, 1000V, 20kA. Pierwszy przy samych panelach należy zamontować w skrzynce IP65, montowanej na sztywnych podporach na dachu (wykonanie indywidualne) lub mocowanej do metalowej konstrukcji podtrzymującej panele.

W pomieszczeniu rozdzielnic głównej obok falownika należy zamontować typową rozdzielnicę modułową (R-DC – min. 16 modułów) wyposażoną w rozłączniki bezpiecznikowe DC 1000V z wkładkami CH10 14A o charakterystyce gPV z lampką sygnalizacyjną, rozłącznik 1000V 25A oraz drugi zestaw ograniczników przepięć.

Instalacja po stronie AC

Wyjścia falownika po stronie AC należy połączyć kablami miedzianymi z istniejącymi szynami zbiorczymi L1, L2, L3 oraz PEN w istniejącej rozdzielnic głównej. Zaprojektowano kabel miedziany LgY 10. Połączenia z szynami dokonać za pomocą złączek przyłączeniowych (dedykowane do połączenia Al-Cu).

Z względu na zły stan istniejącego wyłącznika głównego zaprojektowano nowy rozłącznik 160A. Pomiędzy istniejącymi przekładnikami, a istniejącymi szynami zbiorczymi należy zdemontować szyny aluminiowe, a w ich miejsce wykonać połączenie przewodem LgY 120mm². Na projektowanym przewodzie należy zamontować przekładniki prądowe. Przekładniki oraz wyłącznik główny należy zamontować na szynach lub podstawie montażowej. Połączenia z szynami wykonać złączkami przyłączeniowymi (dedykowanymi do połączenia Al-Cu), a połączenie przy istn. przekładnikach wykonać za pomocą zacisków oczkowych.

Obok falownika zamontować w obudowie izolacyjnej (min. 4 moduły) dwukierunkowy trójfazowy licznik 400V, 3x63A. Falownik z licznikiem są ściśle

powiązane za pomocą oprogramowania falownika i rejestratorem danych zarządzającym energią. Falownik z pomocą danych pobieranych z dwukierunkowego licznika poprzez ustawienia w interfejsie blokuje oddawanie produkowanej energii do sieci. Dzięki dokładnym pomiarom i szybkiej komunikacji poprzez interfejs Modbus RTU, możliwa jest dynamiczna kontrola wprowadzania energii do sieci.

W ocenie projektanta zastosowany układ instalacji fotowoltaicznej bez możliwości sprzedaży energii do sieci nie jest rozwiązaniem optymalnym. Po upływie karencji dofinansowania istnieje techniczna możliwość rozbudowy instalacji i sprzedaży energii.

Ochrona przeciwprzepięciowa i odgromowa

W budynku zostanie przeprowadzony remont instalacji odgromowej. Instalacja fotowoltaiczna zostanie osłonięta masztami odgromowymi. Projekt instalacji odgromowej jest oddzielnym opracowaniem ściśle powiązaniem z niniejszym projektem.

W istniejącej rozdzielnicy głównej należy zamontować ograniczniki przepięć typu I+II, 400V, 25kA do sieci TN-C, który zapewni napięciowy poziom ochrony poniżej 1,5kV, możliwość ochrony przed prądami udarowymi o kształtach 10/350 o wartościach szczytowych do 100kA.

Do przyłączenia ograniczników przepięć należy zastosować przewody zgodne z wymogami producenta.

Ochrona od porażeń, połączenia wyrównawcze

Inwerter zostanie zabezpieczony po stronie AC wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym.

Na dachu należy zamontować lokalną szynę wyrównawczą (LSW). Należy do niej podłączyć konstrukcję wsporczą wszystkich paneli, koryta kablowe oraz ograniczniki przepięć. Połączenia wykonać przewodem LgY 6mm². LSW z szyną PEN w pomieszczeniu rozdzielnicy głównej należy połączyć przewodem LgY 16mm².

Pomiary

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary testerem instalacji PV zgodnym z normą VDE0126-23 (EN 62446-1):

- stanu izolacji kabli zasilających DC (1000 V),
- pomiar napięcia jałowego UOC do 1000 VDC,
- pomiar prądu zwarcowego ISC,
- badanie jakości produkowanej energii,
- bilans energii,

oraz :

- stanu izolacji kabli zasilających AC (według normy PN-HD 60364-6),
 - rezystancji uziemienia (według normy PN-EN 62305-2),
 - skuteczność ochrony przeciwporażeniowej przez samoczynne wyłączenie zasilania.
- Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić protokoły (według norm PN-HD 60364-6, PN-EN 62305-2, EN 62446) stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętej opracowaniem instalacji.

6. Uwagi końcowe

- Urządzenia wymagające zasilania elektrycznego powinny zostać podłączone zgodnie ze szczegółowymi wytycznymi producenta (DTR).
- Instalacja fotowoltaiczna stanowi całość i powinna zostać wykonana kompletnie (łącznie z dostawą urządzeń) przez wykwalifikowaną firmę legitymującą się odpowiednim doświadczeniem oraz specjalistycznym sprzętem niezbędnym do wykonania powierzonych prac.
 - Wykonaną instalację przed przyłączeniem należy zgłosić w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok wypełniając aktualne dokumenty wymagane przez gestora sieci. Wykonawca montując konkretny system instalacji fotowoltaicznej odpowiada za spełnienie wymogu blokady wprowadzania wytworzonej energii do sieci PGE Dystrybucja S.A.
- Instalacje wykonywać bez naruszania elementów konstrukcyjnych nośnych.
- Roboty elektryczne na etapie wykonawstwa należy skoordynować z wykonawcami pozostałych instalacji.

- Niniejszy opis stanowi integralną część projektu wykonawczego. Całość wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami PBUE i BHP.
- Zastosowane wyroby budowlane powinny posiadać prawidłowe oznakowanie znakiem „CE” albo znakiem budowlanym „B” oraz posiadają deklarację właściwości użytkowych (DWU).