

Na podstawie przeprowadzonej analizy technicznej montażu instalacji fotowoltaicznej na dachach budynku stwierdza się możliwość montażu instalacji, składającej się z 40 szt. modułów fotowoltaicznych. Moc zainstalowana instalacji wynosi 17,80 kWp. Projektowana instalacja fotowoltaiczna połączona będzie z wewnętrzną instalacją elektryczną kompleksu - rozdzielnicą główną. Wyprodukowana energia wykorzystywana będzie wyłącznie na potrzeby własne. W sytuacji zaniku zasilania sieciowego lub napięcia po stronie DC falowniki przechodzą w tryb „uśpienia” (ang. „stand by”), oczekując na powrót napięcia sieciowego, co uniemożliwia dostarczenie energii elektrycznej do sieci dystrybucyjnej w przypadku świadomego odłączenia zasilania – tzw. praca wyspowa. Rozdzielnica RAC dla falownika zostanie wyposażona w stycznik ze stykami NO. W przypadku użycia Przycisku Przeciwpowodziowego Wyłącznika Prądu w budynku, styk pomocniczy wyłącznika rozłączy obwód zasilania stycznika, co spowoduje rozłączenie zasilania falownika w budynku. W tym przypadku funkcja SafeDC, którą posiada zainstalowany falownik spowoduje, że w łańcuchach modułów fotowoltaicznych będzie występowało napięcie bezpieczne nie przekraczające 120V.

Konstrukcja wsporcza pod moduły fotowoltaiczne składa się z profili aluminiowych oraz elementów montażowych tj. złączek, nakrętek, podkładek, złączek zaciskowych środkowych i końcowych, wykonanych ze stali nierdzewnej i aluminium. Przewiduje się bezinwazyjny system montażu oparty na konstrukcji balastowej, z wykorzystaniem bloczków betonowych jako materiału dociążającego. Proponowany system konstrukcji jest bezinwazyjny, oznacza to brak ingerencji w konstrukcję budynku oraz w warstwy izolacyjne i końcowe na powierzchni dachu. Nachylenie konstrukcji pod moduł fotowoltaiczny względem powierzchni montażowej wynosić będzie 15 stopni. Ułożenie modułów na powierzchni dachu budynku przedstawiono na rzucie dachu. Montaż należy wykonać zgodnie z instrukcjami producenta.

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej wykorzystano panele polikrystaliczne o mocy znamionowej 445Wp. Panele należy połączyć w dwa komplety i podłączyć do inwertera zgodnie z rys. Moduły należy montować do precyzyjnie ułożonych szyn montażowych za pomocą klem w 4 punktach podparcia. Klemy mocujące należy rozmieścić od 0,125 do 0,25 długości boku licząc od krawędzi. Do montażu muszą zostać użyte specjalne zaciski, zapewniające stabilne trzymanie modułu przy zmiennym obciążeniu wiatrem czy stałym obciążeniem śniegiem. Nie dopuszczalne jest dociskanie modułu fotowoltaicznego klemą, jeżeli swobodnie nie dotyka on szyny. Przykręcanie klem powinno odbywać się z odpowiednim momentem, który jest podany przez producenta (8 do 15 Nm). Dokręcenie z równomierną siłą gwarantuje właściwe rozłożenie naprężeń w module, zmniejsza ryzyko powstania mikropęknięć czy większych uszkodzeń. Stosując taki system montażu, należy zachować minimum 2cm odstęp między modułami. Każdy moduł należy wyposażyć w złączki MC-4 o stopniu ochrony co najmniej IP65.

Parametry paneli fotowoltaicznych 445Wp:

Oznaczenie modelu	LR4-72HPH-445MI	
Warunki pomiaru	STC	NOCT
Moc maksymalna (Pmax/W)	445	332.3
Napięcie obwodu otwartego (Voc/V)	49.1	46.0
Prąd zwarcia (Isc/A)	11.53	9.33
Napięcie przy mocy maksymalnej (Vmp/V)	41.3	38.5
Natężenie przy mocy maksymalnej (Imp/A)	10.78	8.64
Sprawność modułu (%)	20.5	

Falownik to urządzenie, które zamienia energię elektryczną z modułu fotowoltaicznego w postaci prądu i napięcia stałego, na prąd i napięcie przemiennie o parametrach zgodnych z siecią elektryczną niskiego napięcia (230/400 V, 50 Hz). W przedmiotowym projekcie wykonawczym został dobrany falownik firmy SolarEdge SE17K. Parametry łańcuchów PV po stronie napięcia stałego zostały dobrane tak, by nie przekraczały w żadnych warunkach dopuszczalnych parametrów wejściowych falownika, co skutkowałoby uszkodzeniem urządzenia lub ograniczeniem wydajności.

Tabela 2 Dane techniczne falownika

Producent	SolarEdge Technologies, Ltd.
Model	SE17K
Moc znamionowa	17kW
Moc maksymalna	17kW
Wydajność maksymalna	98%
Wydajność europejska	97,7%
Maksymalne napięcie z PV	1000
Maksymalny prąd wejściowy/wyjściowy	23/26
Ilość MPPT	1
Napięcie przemiennie wyjściowe	400V
Wyjście AC	Trójfazowe
Częstotliwość	50/60 Hz

Optymalizatory mocy to urządzenia elektroniczne montowane przy modułach fotowoltaicznych lub w puszkach połączeniowych modułów, których zadaniem jest wymuszanie pracy w punkcie mocy maksymalnej na poziomie pojedynczego modułu. Dzięki połączeniu optymalizatora mocy SolarEdge z modułem fotowoltaicznym staje się on modułem inteligentnym:

- MPPT na poziomie modułu
- Bezustanna informacja zwrotna o mocy każdego modułu
- Automatyczne obniżanie napięcia do bezpiecznego poziomu 1 Vdc na optymalizator

Połączenia części stałoprądowej (modułów między sobą oraz połączenie łańcuchów modułów do falownika) należy wykonać za pomocą przewodu przeznaczonego dla instalacji fotowoltaicznych, jednożyłowego o przekroju 6 mm². Okablowanie zaprojektowano z użyciem przewodów SOLARFLEX®-X H1Z2Z2-K lub inny o równoważnych parametrach. Przewody posiadają wysoką odporność na działanie promieniowania UV oraz niekorzystnych warunków atmosferycznych. Ponadto przeznaczone są do pracy przy podwyższonej temperaturze oraz przy napięciu do 1000 V DC. Do łączenia przewodów z zachowaniem stopnia ochrony IP67 stosuje się złączki MC4 zabezpieczające przed przedostaniem się wilgoci do części przewodzących kabli. Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a falownikiem będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą koryt kablowych, których trasy są przedstawione na rysunku 1. Będą one przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych oraz odporne na zmienne warunki atmosferyczne. Z racji wykorzystania systemu SolarEdge® moduły zostaną połączone w dwa łańcuchy po 20 paneli i 10 optymalizatorów (13xP850 (2:1), 1xP850(1:1)).

Falowniki SolarEdge dzięki wbudowanej funkcji SafeDC™ zapewniają rozłączanie strony stałoprądowej zapewniając tym samym bezpieczeństwo w trakcie konserwacji, interwencji przeciwpożarowej i innych nadzwyczajnych zdarzeń. Zapewnia to ograniczenia ryzyka porażenia prądem. Napięcie na optymalizatorach mocy zawsze ulegnie obniżeniu, jeśli wystąpi jedna z poniższych sytuacji:

- wyłącznik główny instalacyjny budynku jest wyłączony,
- wyłącznik instalacyjny jest wyłączony,
- falownik jest wyłączony (wyłącznik ON/OFF jest w pozycji OFF),
- optymalizator mocy wyposażony w czujnik temperatury wykryje temperaturę powyżej 85 °C.