Spis treści

I. Podstawa opracowania 3
II. Cel opracowania 3
III. Opis techniczny 3
1.Instalacja fotowoltaiczna 3
1.1 Podstawowe założenia projektowanej instalacji PV 3
1.2 Zasilanie instalacji PV 3
1.3 Urządzenia instalacji fotowoltaicznej 4
1.3.1 Falownik 4
1.3.2 Panele fotowoltaiczne 4
1.3.3 Optymalizatory mocy 5
1.3.4 Konstrukcja 5
1.3.5 Magazyn energii (Moduł bateryjny) 6
2. Instalacja uziemienia, odgromowa i połączeń wyrównawczych 7
3. Uwagi: 8

Spis rysunków

E-01 – Rzut dachu – Instalacje elektryczne
E-02 – Schemat instalacji PV

I. Podstawa opracowania

- Uzgodnienie międzybranżowe,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Obowiązujące przepisy i normy dla instalacji elektrycznych.

II. Cel opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny instalacji fotowoltaicznej dla BUDYNKU PRZEDSZKOLA SAMORZĄDOWEGO NR 2 W RZEPINIE. Inwestycja znajduje się przy ul. Tadeusza Kościuszki 53, 69-110 Rzepin.

Za kompletne opracowanie stanowiące podstawę wyceny robót należy przyjąć wszystko co zostało w dokumentacji projektowej narysowane, opisane oraz nieujęte, a konieczne do prawidłowego wykonania instalacji oraz prawidłowego funkcjonowania obiektu

Zakres opracowania:

- Instalacja PV,
- Magazyn energii elektrycznej,
- Dostosowanie istniejącej instalacji odgromowej do projektowanej instalacji fotowoltaicznej,
- Dostosowanie instalacji elektrycznej, w tym układu zabezpieczeń i rozdzielnic, do współpracy z instalacją PV oraz magazynem energii.

III. Opis techniczny

1.Instalacja fotowoltaiczna

1.1 Podstawowe założenia projektowanej instalacji PV

Projektowana instalacja fotowoltaiczna znajdować się będzie na dachu budynku. Cała instalacja opierać się będzie na jednym falowniku o mocy 30 kW. W skład instalacji wchodzić będzie łącznie 76 paneli fotowoltaicznych.

1.2 Zasilanie instalacji PV

Falownik instalacji fotowoltaicznej, rozdzielnica AC oraz magazyn energii zostaną zlokalizowane w pomieszczeniu szatni w kuchni, wyposażonym w wyłaz na dach. Istniejąca rozdzielnica główna (RG) znajduje się na parterze budynku.

Zasilanie falownika należy wykonać z istniejącej rozdzielnicy głównej budynku. W rozdzielnicy RG należy zabudować rozłącznik bezpiecznikowy wyposażony we wkładki topikowe typu gG, dobrane do projektowanego obwodu. Od rozdzielnicy RG należy poprowadzić kabel zasilający do rozdzielnicy AC instalacji fotowoltaicznej, zlokalizowanej w pomieszczeniu szatni w kuchni. Kabel należy prowadzić w rurach osłonowych, w miarę możliwości podtynkowo. Z rozdzielnicy AC, zza wyłącznika nadprądowego, należy wyprowadzić linię zasilającą bezpośrednio do falownika.

Magazyn energii należy zainstalować w tym samym pomieszczeniu, zgodnie z wymaganiami producenta dotyczącymi montażu, wentylacji i warunków środowiskowych. Wszystkie urządzenia należy połączyć zgodnie z dokumentacją techniczną producentów oraz projektem instalacji elektrycznej.

1.3 Urządzenia instalacji fotowoltaicznej

1.3.1 Falownik

Dane techniczne:

- Maksymalne napięcie DC – 1000V
- Nominalne napięcie robocze DC – 750V
- Maksymalny prąd wejścia – 43,5A
- Liczba punktów śledzących MPPT – 2
- Szereg na każdy MPPT – 1+1
- Nominalna moc AC – 29990W
- Maksymalna moc pozorna AC – 29990VA
- Napięcie sieci – 400V
- Częstotliwość sieci – 50/60Hz
- Nominalny prąd AC – 43,5 A
- Wydajność maksymalna – 98,3%

Falownik wyposażony jest w zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją prądu stałego, zabezpieczenie przed pracą wyspową, układ wykrywania uszkodzeń izolacji oraz monitorowania prądu różnicowego. Posiada zintegrowane zabezpieczenie przeciwprzepięciowe DC typu II. Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe AC typu II dostępne jest opcjonalnie. Należy przewidzieć dobór kompatybilnego systemu magazynowania energii o pojemności użytkowej około 23 kWh, wraz z odpowiednim falownikiem bateryjnym i układem zarządzania energią.

1.3.2 Panele fotowoltaiczne

W całej instalacji zastosowane zostanie 76 paneli fotowoltaicznych. Wymaga się stosowanie paneli o parametrach nie gorszych, niż te zaproponowane w projekcie.

Dane techniczne:

- Ogniwa monokrystaliczne
- Wymiary: 1906x1134x30mm
- Liczba ogniw: 120(6x24)
- Skrzynka przyłączowa: IP68
- Moc maksymalna znamionowa – 485W
- Napięcie jałowe Voc – 43,76V
- Maksymalne napięcie zasilania Vmp – 36,25V
- Prąd zwarciowy Isc – 13,93A
- Maksymalny pobór prądu Imp – 13,38A

1.3.3 Optymalizatory mocy

Instalacja fotowoltaiczna zostanie wyposażona w optymalizatory mocy kompatybilne z zastosowanymi modułami fotowoltaicznymi oraz projektowanym falownikiem. Optymalizatory umożliwią indywidualną optymalizację punktu pracy modułów, ograniczając wpływ różnic w ich wydajności na uzysk energetyczny instalacji, a także zapewnią możliwość monitorowania parametrów pracy poszczególnych modułów.

Dobór typu i liczby optymalizatorów należy przeprowadzić z uwzględnieniem parametrów elektrycznych modułów fotowoltaicznych, mocy znamionowej, napięcia i prądu wejściowego oraz wymagań dotyczących konfiguracji łańcuchów. Zastosowane urządzenia muszą być kompatybilne z falownikiem i spełniać wymagania producenta w zakresie dopuszczalnej liczby optymalizatorów w łańcuchu.

Montaż optymalizatorów oraz wykonanie połączeń elektrycznych należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną producenta, z zachowaniem właściwej polaryzacji, zasad prowadzenia przewodów oraz wymagań dotyczących ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi i wpływem warunków atmosferycznych. Po zakończeniu montażu należy przeprowadzić konfigurację systemu i sprawdzić prawidłowość działania optymalizatorów oraz komunikacji z układem monitorowania instalacji.

1.3.4 Konstrukcja

Moduły fotowoltaiczne zostaną zamontowane na kompletnej, systemowej konstrukcji wsporczej przeznaczonej do montażu na dachu, umożliwiającej instalację modułów w układzie wschód–zachód, pod kątem nachylenia 10°. Zastosowany układ pozwoli na uzyskanie bardziej równomiernego profilu produkcji energii elektrycznej w ciągu dnia.

Konstrukcja wsporcza powinna być wykonana z materiałów odpornych na korozję, takich jak aluminium lub stal ocynkowana ogniowo, oraz zapewniać odpowiednią trwałość, stabilność i bezpieczeństwo użytkowania. System montażowy należy dobrać do rodzaju pokrycia dachowego, konstrukcji i nośności dachu, a także do wymiarów i masy zastosowanych modułów fotowoltaicznych.

Konstrukcję należy zweryfikować pod względem wytrzymałości i stateczności, z uwzględnieniem obciążeń od ciężaru własnego, parcia i ssania wiatru oraz obciążenia śniegiem, odpowiednio do lokalizacji obiektu. Sposób mocowania konstrukcji do dachu należy dostosować do warunków technicznych budynku oraz wytycznych producenta systemu montażowego.

Podczas wykonywania połączeń elektrycznych pomiędzy modułami fotowoltaicznymi należy prowadzić przewody dodatnie i ujemne możliwie blisko siebie, w celu ograniczenia powierzchni pętli przewodów i zmniejszenia indukowanych przepięć. Przewody należy mocować do konstrukcji wsporczej w sposób zapewniający ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wpływem warunków atmosferycznych oraz naprężeniami na złączach. Połączenia elektryczne należy wykonać zgodnie z wymaganiami producentów modułów, optymalizatorów mocy i pozostałych elementów instalacji.

1.3.5 Magazyn energii (Moduł bateryjny)

Integralnym elementem przedsięwzięcia będzie magazyn energii elektrycznej o przewidywanej pojemności użytkowej około 23 kWh, współpracujący z projektowaną instalacją fotowoltaiczną. System magazynowania będzie przeznaczony do gromadzenia nadwyżek energii elektrycznej w okresach wysokiej produkcji oraz ich wykorzystania w godzinach zwiększonego zapotrzebowania na energię lub ograniczonej produkcji z instalacji PV. Zastosowanie magazynu pozwoli na zwiększenie autokonsumpcji energii elektrycznej oraz poprawę efektywności wykorzystania energii wytwarzanej na potrzeby obiektu.

System magazynowania energii zostanie wyposażony w układ zarządzania energią (EMS), umożliwiający monitorowanie i optymalizację przepływów energii pomiędzy instalacją fotowoltaiczną, magazynem energii, odbiornikami obiektu i siecią elektroenergetyczną.

Przewiduje się możliwość zasilania wybranych odbiorów w trybie awaryjnym w przypadku zaniku napięcia w sieci elektroenergetycznej, pod warunkiem zastosowania odpowiedniego układu zasilania rezerwowego oraz urządzeń zapewniających bezpieczne przełączenie na pracę wyspową. Ostateczny

dobór magazynu energii, falownika bateryjnego, układu sterowania i zabezpieczeń należy przeprowadzić z uwzględnieniem kompatybilności z projektowanym falownikiem fotowoltaicznym oraz wymaganiami technicznymi obiektu.

2. Instalacja uziemienia, odgromowa i połączeń wyrównawczych

Instalację fotowoltaiczną należy wykonać z uwzględnieniem wymagań w zakresie ochrony przeciwporażeniowej, przeciwprzepięciowej oraz odgromowej obiektu. Falownik, magazyn energii oraz pozostałe urządzenia wyposażone w zaciski ochronne należy przyłączyć do układu przewodów ochronnych zgodnie z dokumentacją techniczną producentów.

Metalowe elementy konstrukcji wsporczej oraz ramy modułów fotowoltaicznych należy uwzględnić w projekcie połączeń ochronnych i wyrównawczych. Sposób ich połączenia należy dobrać z uwzględnieniem zaleceń producentów, klasy ochronności urządzeń oraz wymagań dotyczących ochrony odgromowej, w tym zachowania wymaganych odstępów izolacyjnych od elementów instalacji odgromowej.

Ograniczniki przepięć po stronie DC i AC należy przyłączyć zgodnie z dokumentacją producenta oraz projektem ochrony przeciwprzepięciowej. Układ uziemiający instalacji fotowoltaicznej należy skoordynować z istniejącym uziomem budynku, główną szyną uziemiającą oraz instalacją odgromową.

Istniejącą instalację odgromową należy dostosować do nowoprojektowanej instalacji fotowoltaicznej. W ramach opracowania przewiduje się przebudowę instalacji odgromowej w zakresie niezbędnym do zapewnienia właściwej ochrony odgromowej budynku po montażu paneli fotowoltaicznych. Istniejące zwody poziome należy zachować, o ile ich stan techniczny oraz rozmieszczenie umożliwiają prawidłowe funkcjonowanie instalacji po wykonaniu PV. W miejscach kolizji z projektowanymi modułami fotowoltaicznymi należy przewidzieć przełożenie lub wymianę elementów instalacji odgromowej, z zachowaniem wymaganych odstępów izolacyjnych lub zastosowaniem odpowiednich połączeń wyrównawczych, zgodnie z przyjętym rozwiązaniem projektowym i obowiązującymi normami.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić wymagane pomiary i badania odbiorcze, obejmujące w szczególności:

- pomiar rezystancji uziemienia;
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych i połączeń wyrównawczych;

- sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, w tym wymaganych parametrów samoczynnego wyłączenia zasilania;
- sprawdzenie poprawności wykonania i połączeń instalacji odgromowej, jeżeli występuje;
- pomiary i sprawdzenia instalacji fotowoltaicznej po stronie DC i AC, zgodnie z właściwymi wymaganiami normowymi oraz dokumentacją producentów.

Wyniki pomiarów należy udokumentować w protokołach sporządzonych przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje. Instalację można przekazać do użytkowania po potwierdzeniu prawidłowości wykonania oraz spełnienia wymaganych kryteriów bezpieczeństwa.

3. Uwagi:

Stosować kable o izolacji 600/1000V.
Dobór urządzeń uzgodnić z Inwestorem, Inspektorem Nadzoru oraz Projektantem instalacji elektrycznych.
Do wykonania instalacji stosować wyłącznie materiały i osprzęt atestowany posiadający odpowiednie dopuszczenia i aprobaty techniczne. Podane w projekcie rozwiązania materiałowe mogą być zastąpione rozwiązaniami równoważnymi pod względem parametrów technicznych, gabarytów i walorów estetycznych, po wcześniejszym uzgodnieniu z Inwestorem. Wszystkie prace należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz pod nadzorem osób uprawnionych. Na podstawie projektu zaleca się opracowanie instrukcji obsługi. Po wykonaniu całości należy dokonać pomiarów i prób po montażowych, a protokoły z ich wynikami przedstawić przy odbiorze. Całość prac wykonać i odebrać zgodnie z PN i wiedzą techniczną.

Opracował :
Mgr inż. Łukasz Borkowski
uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektr. i elen.
nr LBS/0031/PWBE/21