

PROJEKT WYKONAWCZY

INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ o mocy 39,9 kW

dla:

INWESTOR: CLX Liceum Ogólnokształcące
im. gen. dyw. Stefana Roweckiego "Grota"
ADRES: Warszawa, Siemieńskiego 6

mail: lo160@edu.um.warszawa.pl

opracował:

projectml Monika Lewkowicz
ul. Białe Żagle 4
80-209 Chwaszczyno
NIP: 584-200-45-21



projectml Monika Lewkowicz

ul. Białe Żagle 4; 80-209 Chwaszczyno
Tel.: +48 668 166 008

biuro@projectml.pl
www.projectml.pl

NIP 5842004521

REGON 367053905

Bank Millenium:

PLN: 51 1160 2202 0000 0003 5544 5328

Spis treści

1. Wstęp.....	3
1.1. Przedmiot opracowania	3
1.2. Podstawa opracowania	3
2. Opis rozwiązań projektowych.....	3
2.1. polikrystaliczne moduły fotowoltaiczne.....	3
2.2. inwerter fotowoltaiczny	4
2.3. optyimizery mocy	5
2.4. system zarządzania energią.....	5
2.5. konstrukcja montażowa	6
2.6. rozdzielnica fotowoltaiczna prądu stałego PV	6
2.7. rozdzielnica prądu przemiennego	6
2.8. trasy kablowe	6
2.9. okablowanie prądu stałego (DC)	6
2.10. okablowanie prądu przemiennego (AC).....	6
2.11. Ochrona odgromowa i przeciwprzebieciowa instalacji fotowoltaicznej.....	6
3. Uwagi końcowe.	6
3.1. Prace instalacyjne i pomiarowe.	6
3.2. Prace budowlane.....	7
4. Spis rysunków.....	7

1. Wstęp

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej dla budynku Gimnazjum nr 15 w Warszawie przy ul. Siemiańskiego 6.

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- Projekt instalacji fotowoltaicznej,
- Dobór i usytuowanie modułów PV na dachu,
- Dobór inwertera fotowoltaicznego,

1.2. Podstawa opracowania

Projekt wykonawczy został przygotowany w oparciu o:

- inwentaryzacja konstrukcji i dokumentacja fotograficzna
- zlecenie Inwestora
- uzgodnienia z Inwestorem
- wytyczne projektowania wykonywanych instalacji
- obowiązujące normy i przepisy

2. Opis rozwiązań projektowych.

Budynek Gimnazjum będzie wyposażony w instalację fotowoltaiczną o łącznej mocy nieprzekraczającej 39,9 kWp. Instalacja fotowoltaiczna zostanie połączona z instalacją elektryczną obiektu. Projektowana instalacja fotowoltaiczna typu ON-GRID będzie miała możliwość oddawania nadmiaru energii elektrycznej do sieci elektroenergetycznej.

Działanie sieciowego systemu fotowoltaicznego polega na produkcji energii elektrycznej z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego. Generatory podłączone są do inwertera trójfazowego, który przekształca prąd stały na prąd przemienny o napięciu 400V.

Wyprodukowana energia będzie wykorzystywana na potrzeby własne. Nadwyżki będą oddawane do gestora sieci w ramach systemu net-metering.

Moduły fotowoltaiczne o łącznej mocy 39,9 kWp zostaną zainstalowane na dachu budynku.

Instalację fotowoltaiczną stanowią będą:

2.1. polikrystaliczne moduły fotowoltaiczne

Parametry pojedynczego modułu w standardowych warunkach testowania STC nie powinny być gorsze niż w przedstawionej tabeli:

Typ ogniw	polikrystaliczne
Maksymalna moc znamionowa P _{mpp}	285 Wp
Napięcie jałowe U _{oc}	39,22 V
Prąd zwarciovowy I _{sc}	9,46 A
Maksymalne napięcie znamionowe U _{mpp}	31,99 V

Maksymalny prąd znamionowy I_{mpp}	8,91 A
Efektywność modułu	17,1%
Maksymalne napięcie systemu	1000V DC
Maksymalne zabezpieczenie	20 A
Test obciążenia	5400 Pa
NOCT	45°C
Zakres temp. otoczenia	od -40°C do +85°C
Współczynnik temperaturowy I_{sc}	0,04 %/°C
Współczynnik temperaturowy U_{oc}	-0,29 %/°C
Współczynnik temperaturowy P	-0,40 %/°C
Wymiary	1668mm × 999mm
Grubość ramy	35mm

STC – Nasłonecznienie 1000W/m², temp. Modułu 25 °C, liczba masowa atmosfery AM1,5

2.2. inwerter fotowoltaiczny

W projektowanej instalacji dobrane zostały dwa inwertery trójfazowy o łącznej mocy 34,0 kW. Zadaniem inwertera będzie przekształcanie wygenerowanej energii przez panele fotowoltaiczne na prąd przemienny i dostarczenie do sieci Inwestora. Strona napięcia zmiennego AC inwertera zostanie podłączona do rozdzielnic głównej z rozłącznikiem i zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym.

Inwertery w przypadku braku zasilania sieciowego automatycznie przechodzą w tryb uśpienia aż do momentu powrotu napięcia sieciowego.

Inwertery powinny posiadać następujące zabezpieczenia:

- ochronę przed niewłaściwą biegunowością DC (dioda zwarciova)
- bezpiecznik na wejściu (rozłącznik izolacyjny DC)
- kontrola za pomocą inteligentnego zarządzania energią

Inwerter wyposażony jest w automatykę uniemożliwiającą pracę wyspową. Działanie wszystkich wbudowanych zabezpieczeń odbywać się będzie bezzwłocznie lub z krótką zwłoką czasową poniżej 0,2 s.

Parametry inwertera powinny być nie gorsze niż w przedstawionej tabeli poniżej:

Wejście DC	
Maksymalna moc prądu stałego	22.950 W
Maksymalne napięcie wejściowe	900 V
Znamionowe napięcie wejściowe	750 V
Maksymalny prąd wejściowy	23 A
Wyjście AC	
Moc znamionowa prądu zmiennego	17.000 W
Moc maksymalna AC	17.000 W
Częstotliwość AC	50/60 Hz
Maksymalny prąd wyjściowy	26 A
Maksymalna sprawność	98,0%
Europejski stopień sprawności	97,7%

2.3. optyimizery mocy

W instalacji zastosowano optymalizację na poziomie modułu, która zapobiega stratom mocy powstającym wskutek wahań mocy pomiędzy modułami. Słabsze moduły nie mają wpływu na moc silnych modułów, ponieważ każdy z modułów dostarcza maksimum energii.

Parametry pojedynczego optyimizera mocy nie powinny być gorsze niż w przedstawionej tabeli:

Wejście	
Nominalna moc wejściowa	600 W
Maksymalne napięcie wejściowe	96 V
Zakres napięcia MPPT	12,5-80 V
Maksymalny prąd wejściowy	10,25 A
Kategoria przepięciowa	II
Wyjście (w trakcie pracy)	
Maksymalny prąd wyjściowy	15 A
Maksymalne napięcie wyjściowe	85 V

2.4. system zarządzania energią

W celu monitorowania poprawnej pracy instalacji fotowoltaicznej projektuje się System Zarządzania Energią (dalej zwany SZE). Umożliwi on prezentowanie ON-LINE uzysku energetycznego z instalacji fotowoltaicznej.

Głównym elementem systemu będzie oprogramowanie komunikujące się z falownikiem. Jego podstawowym zadaniem będzie zbieranie i przetwarzanie danych dotyczących pracy instalacji fotowoltaicznej oraz z optyimizatorów i falownika fotowoltaicznego. Połączenie między poszczególnymi elementami systemu zrealizowane zostanie za pomocą magistrali (sieci) komunikacyjnej. Przy wykorzystaniu protokołu TCP/IP i sieci Ethernet będzie możliwe monitorowanie i zarządzanie SZE z poziomu stacji nadzorczej. Użytkownik będzie miał możliwość analizowania i weryfikowania poprawnego funkcjonowania systemu. Dostęp do szczegółowych danych dotyczących instalacji zostanie ograniczony hasłem udostępnionym wybranym, upoważnionym użytkownikom.

Monitoring i wizualizacja uzysków energetycznych modułów fotowoltaicznych.

Moduły fotowoltaiczne zostaną podpięte poprzez optyimizery do falownika fotowoltaicznego, które udostępnią informacje na temat aktualnie produkowanej energii. Odczyt wszystkich danych zostanie zrealizowany za pomocą konwerterów magistrali RS485/Ethernet lub Wi-Fi. Dzięki temu w systemie wizualizacyjnym udostępnione zostaną następujące parametry:

- generowane napięcie;
- generowany prąd;
- generowana moc;
- temperatura pracy falownika.

Diagnostyka instalacji.

Użytkownik posiadający uprawnienia do poszczególnych elementów systemu będzie miał możliwość weryfikacji poprawności działania instalacji PV pod względem stabilności pracy wszystkich urządzeń oraz ilości wytworzonej energii.

Graficzny interfejs użytkownika.

Graficzny interfejs użytkownika będzie umożliwiał monitorowanie, przeglądanie aktualnych i archiwalnych danych oraz analizowanie poprawności działania poszczególnych urządzeń. Dane będą mogły zostać przedstawione w postaci czytelnych kolorowych grafik obrazujących w intuicyjny sposób aktualny stan pracy poszczególnych elementów. Użytkownik w dowolnym momencie będzie miał możliwość sprawdzenia archiwalnych danych i zaprezentowania ich w postaci wykresów obejmujących dowolny zakres czasowy.

2.5. konstrukcja montażowa

Do zamontowania modułów fotowoltaicznych w sposób trwały należy wykorzystać system konstrukcji wsporczej przeznaczonej na dach płaski. Konstrukcja wsporcza będzie zamontowana w sposób bezinwazyjny na dachu budynku. Wszystkie konstrukcje muszą posiadać wymagane certyfikaty jakości oraz posiadać oświadczenie producenta do możliwości zastosowania w określonej lokalizacji.

2.6. rozdzielnica fotowoltaiczna prądu stałego PV

Zastosować rozdzielnicę o stopniu ochrony min IP54. Rozdzielnicę zamontować natynkowo przy rozdzielniach głównych na korytarzach Gimnazjum.

2.7. rozdzielnica prądu przemiennego

Zastosować rozdzielnicę o stopniu ochrony min IP54. Rozdzielnicę zamontować natynkowo przy rozdzielniach głównych na korytarzach Gimnazjum.

2.8. trasy kablowe

Okablowanie AC oraz DC poprowadzić możliwie najkrótszymi trasami. Połączenia międzymodułowe będą realizowane poprzez fabryczne złączki. Przewody solarne będą prowadzone w trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur na dachu oraz elewacji budynku. Połączenie z rozdzielnicą wykonać wykorzystując piony kablowe oraz trasy koryt kablowych.

2.9. okablowanie prądu stałego (DC)

Połączenie paneli fotowoltaicznych należy wykonać wykorzystując dedykowane kable solarne dla instalacji fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 6mm². Kable pomiędzy łączeniami modułów PV a inwerterem należy układać na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby wykorzystane materiały były przystosowane do pracy w przestrzeni otwartej oraz były odporne na promieniowanie UV

2.10. okablowanie prądu przemiennego (AC)

Inwerter połączyć z rozdzielnicą główną kablem 5x10mm² lub 5x16mm². Strona zmiennoprądowa AC zabezpieczona zostanie wyłącznikiem nadmiarowo prądowym o ochronniku przepięciowym typu 2(C). W rozdzielnicy prądu zmiennego zabudowany zostanie rozłącznik bezpiecznikowy z zabezpieczeniem 40A w celu zabezpieczenia kabla odpyłowego.

2.11. Ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej.

Ochroną odgromową oraz systemem połączeń wyrównawczych objęte zostaną wszystkie moduły fotowoltaiczne.

Ochronę przed przepięciami na skutek wyładowań atmosferycznych wykonać za pomocą ograniczników przepięć firmy ETI typ ETITEC S B-PV1000/12,5 Y. Inwerter zabezpieczony zostanie dwoma ochronnikami po jednym na każde wejście. Zachować odległość min 7m między rozdzielnicą połączeniową PV a inwerterem. Ograniczniki zabudowane zostaną w rozdzielnicy PV.

3. Uwagi końcowe.

3.1. Prace instalacyjne i pomiarowe.

Prace instalacyjne wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, pod kierunkiem osoby posiadającej odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. W celu przekazania instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary elektryczne, przyrządami posiadającymi aktualne świadectwo legalizacji i homologację zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz dostarczyć komplet dokumentacji: protokół ze sprawdzenia instalacji, atesty i certyfikaty urzędów, dokumentację powykonawczą.

3.2. Prace budowlane

Po wykonaniu prac wykonać zabezpieczenia i naprawy we wszystkich miejscach wykonywania przejść przez przegrody budowlane. Przewody w miejscach przejść prowadzić w rurach osłonowych.

Instalację i urządzenia należy instalować zgodnie z zaleceniami producenta. Wszystkie urządzenia montować w sposób trwały i pewny.

Falownik montować zgodnie z instrukcją montażu szczególnie zwracając uwagę na zachowanie prawidłowych odległości od ścian i innych urządzeń.

Konstrukcja montażowa paneli fotowoltaicznych i obliczenia wytrzymałościowe nie są objęte niniejszym opracowaniem.

Przed przystąpieniem do montażu należy zapoznać się z właściwym opracowaniem i przeprowadzić go zgodnie z projektem.

4. Spis rysunków

Rys. 1 Plan rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych na dachu budynku.

Rys. 2 Schemat elektryczny.

Rys. 1 Plan rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych na dachu budynku.



Rys. 2 Schemat elektryczny.

