

OPIS TECHNICZNY

I. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- Zlecenie Inwestora.
- Mapa opiniodawcza.
- Prawo budowlane, warunki techniczne i polskie normy.
- Wizja lokalna.

II. PRZEZNACZENIE I PROGRAM UŻYTKOWY OBIEKTU

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej o mocy do 9.15 kW na działce nr 438 w Centrum Opiekuńczo-Mieszkalnym w Kocach-Schabach.

ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Zaprojektowana instalacja zostanie wykonana w budynku Centrum Opiekuńczo-Mieszkalnego w Kocach-Schabach.

PRZEZNACZENIE OBIEKTU

Instalacja fotowoltaiczna ma pełnić funkcję generatora energii elektrycznej przeznaczonej na potrzeby własne Centrum Opiekuńczo-Mieszkalnego w Kocach-Schabach.

OCENA WPLYWU ZAMIERZENIA NA ŚRODOWISKO I OCHRONA KONSERWATORSKA

Przedmiot opracowania tj. „Montaż odnawialnych źródeł energii w budynku Centrum Opiekuńczo-Mieszkalnego w Kocach-Schabach – Instalacja fotowoltaiczna o mocy 9,15 kW” nie wpłynie negatywnie na środowisko. Przedmiotowa instalacja zlokalizowana będzie na dachu budynku, powierzchnia przeznaczona do przekształcenia w wyniku realizacji przedsięwzięcia jest mniejsza niż 0,5 ha. Urządzenia instalacji będą zlokalizowane w pomieszczeniu nie przeznaczonym do stałego przebywania ludzi.

Instalacja i eksploatacja paneli fotowoltaicznych nie będzie powodowała przekroczeń dopuszczalnych standardów środowiska (praca instalacji jest bezgłośna, bezwibracyjna, nie generuje żadnych skutków ubocznych) oraz nie będzie negatywnie

wpływała na sąsiedztwo w pobliżu budynku. Szata roślinna w wyniku prowadzenia prac budowlanych a także w trakcie eksploatacji na przedmiotowej działce pozostanie nienaruszona.

Budynek Centrum Opiekuńczo-Mieszkalnego w Kocach-Schabach nie podlega ochronie konserwatorskiej.

STAROSTWO POWIATOWE
w Wysokim Mazowieckiem
18-200 Wysokie Mazowieckie, ul. Ludowa 15A
tel. (86) 477 02 00, 477 02 01, 477 02 02,
275 24 17, fax (86) 275 31 53

Podstawowe założenia

Celem inwestycji jest produkcja energii elektrycznej z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii oraz redukcja emisji CO₂. Generatorem energii elektrycznej w przedmiotowej mikroinstalacji są półprzewodnikowe krzemowe ogniwa fotowoltaiczne, które połączone szeregowo oraz równolegle tworzą moduły fotowoltaiczne. Zadaniem modułów fotowoltaicznych jest konwersja energii promieniowania słonecznego na stały prąd elektryczny (DC). Projekt zakłada zastosowanie modułów krzemowych które zostaną zamocowane na dachu budynku na konstrukcji wsporczej.

Przedmiotowa instalacja składać się będzie z 30 modułów fotowoltaicznych, każdy o mocy 305Wp. Moduły zostaną połączone w łańcuchy a następnie przyłączone do inwertera fotowoltaicznego. Inwertery przetwarzają napięcie stałe na przemienne AC 3x230V o częstotliwości 50Hz automatycznie synchronizując je z napięciem sieci energetycznej dystrybutora. Głównym zadaniem instalacji jest zaspokajanie potrzeb własnych (instalacja prosumencka) obiektu na którym będzie zamontowana, przynosząc oszczędności finansowe. Nadwyżka wyprodukowanej energii będzie oddawana do sieci a następnie rozliczana z dostawcą energii w systemie bilansowania.

Generator fotowoltaiczny

Generator fotowoltaiczny składać się będzie z 30 szt. modułów zbudowanych z krzemu monokrystalicznego o mocy 305 Wp każdy, co daje łączną moc układu równą 9,15 kWp. Dla omawianej instalacji przyjęto wykorzystanie modułów producenta ECO Delta.

Inwerter

System przetwarzania prądu stałego na przemienny oparty jest na inwerterze (falowniku) fotowoltaicznym producenta Growatt, 9000 TL3-S.

Inwerter fotowoltaiczny należy zlokalizować na strychu, bezwzględnie blisko

wprowadzenia przewodów DC do wnętrza budynku. Montaż za pomocą metalowych uchwytych dołączonych do inwerterów. Miejsce montażu inwertera powinno umożliwiać dobrą wentylację urządzenia, zachować odstępy separacyjne zgodnie z zaleceniami producenta urządzenia. Miejsce montażu zabezpieczone przed dostępem osób niepowołanych.

STAROSTWO POWIATOWE
w Wysokiem Mazowieckiem
18-200 Wysokie Mazowieckie, ul. Ludowa 15A
tel. (86) 477 02 00, 477 02 01, 477 02 02,
275 24 17, fax (86) 275 31 53

System monitoringu

Instalację należy wyposażyć w system automatycznie monitorujący pracę falownika, informujący o osiąganym uzysku energetycznym oraz o poprawności pracy instalacji. Należy przewidzieć instalację urządzeń kompatybilnych z falownikiem i wykorzystać wbudowane złącze komunikacyjne WiFi falownika w celu nawiązania łączności z siecią Internet. Monitoring zapewniać powinien przesyłanie w czasie rzeczywistym danych takich jak, uzysk energetyczny, parametry elektryczne pracującej instalacji po stronie stało i zmiennoprądowej oraz informować o awariach i nieprawidłowościach w pracy instalacji. Zgromadzone dane powinny być archiwizowane i dostępne do późniejszej analizy. Oprogramowanie powinno zapewniać możliwość graficznej prezentacji danych wytwórczych oraz generowania raportów okresowych.

Urządzenie należy skomunikować z wewnętrzną siecią internetową Użytkownika. W przypadku braku udostępnienia połączenia z siecią, Użytkownik zobowiązany jest do składania raportów z pracy instalacji zgodnie z ustaniami z Urzędem Gminy.

Rozdzielnica RPV-DC

Przewiduje się montaż rozdzielnic RPV-DC, w skrzynce elektrycznych typu SRn 1x6, o klasie ochrony IP40 montowane wewnątrz budynku. Rozdzielnicę zamontować przy inwerterze.

Ochrona przeciwprzepięciowa

Instalacja PV ze względu na zajmowaną powierzchnię oraz usytuowanie na otwartej przestrzeni zagrożona jest bezpośrednim uderzeniem pioruna. W związku z powyższym wymagane jest zastosowanie odpowiedniej ochrony przeciwprzepięciowej. Szczegółowe zasady doboru ochrony przeciwprzepięciowej przedstawiono w normie PN-EN

62305-2 oraz PN-HD 60364-7-712.

STAROSTWO POWIATOWE
w Wysokim Mazowieckiem
18-200 Wysokie Mazowieckie, ul. Ludowa 15A
tel. (86) 477 02 00, 477 02 01, 477 02 02,
275 24 17, fax (86) 275 31 53

W celu zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej przed wpływem wyładowań atmosferycznych przewiduje się instalację ogranicznika przepięć gwarantującego poziom napięcia ochronnego oraz ochronę przed prądem wyładowczym. Wybrano ograniczniki przepięć DC DEHNcombo YPV SCI 1000 typ 1 kombinowany. Odległość trasy kablowej DC od paneli do poniżej 10m.

Rozdzielnica RPV-AC

Przewiduje się montaż rozdzielnic RPV-AC, w skrzynce elektrycznej typu SRn 1x12, o klasie ochrony IP40. Rozdzielnicę zamontować przy inwerterze.

Ochrona nadprądowa AC

Falownik fotowoltaiczny należy zabezpieczyć przed potencjalnym zwarcie ze strony sieci energetycznej poprzez wyłącznik nadprądowy ETI Polam B16A.

Ochrona przepięciowa AC

Ochronę przepięciową zapewnić poprzez ogranicznik przepięć typu I+II o stopniu ochrony min 1,5kV, prąd wyładowczy min. $I_n=12,5$ kA, maksymalny prąd wyładowczy min. $I_{max} = 30$ kA. Odległość trasy kablowej AC od inwertera do RP poniżej 10m.

Przyłączenie instalacji do sieci wewnętrznej budynku

Inwerter podłączyć do przewodami zasilającymi do RG lub jeśli istnieje możliwość do 3-fazowego gniazda zlokalizowanego w piwnicy. Przyłączenie do gniazda 3-fazowego możliwe jeśli przekrój miedzianych przewodów zasilających wynosi co najmniej $2,5\text{mm}^2$. Zabezpieczenia umieścić w dodatkowej rozdzielnic w skrzynce elektrycznej typu SRn 1x6, o klasie ochrony IP40 montowanej obok miejsca przyłączenia.

Ochrona nadprądowa AC

Falownik fotowoltaiczny należy zabezpieczyć przed potencjalnym zwarcie ze strony sieci energetycznej poprzez wyłącznik nadprądowy ETI Polam C16A.

Trasy kablowe

Trasy kablowe DC

STAROSTWO POWIATOWE
w Wysokiem Mazowieckiem
18-200 Wysokie Mazowieckie, ul. Ludowa 15A
tel. (86) 477 02 00, 477 02 01, 477 02 02,
275 24 17, fax (86) 275 31 53

Połączenia między modułami fotowoltaicznymi z falownikiem wykonać należy przy użyciu kabli fotowoltaicznych z podwójną izolacją, klasa ochrony II, odpornych na działanie warunków atmosferycznych, zmiennych temperatur oraz promieniowania UV. Materiał żyły – miedź ocynkowana, napięcie pracy 1000VDC. Praca w temperaturze -40°C - 120°C . Przekrój przewodu dobrano odpowiednio do obciążenia – przekrój przewodu równy 4mm^2 . Połączenia kabli wykonać ze złączek MC4 odpornych na zmienne warunki atmosferyczne i temperatury.

Trasy kablowe prowadzić wzdłuż rzędów modułów, mocując kable do konstrukcji wsporczej instalacji przy pomocy opasek zaciskowych. Trasy kablowe na dachu prowadzić w peszlach czarnych odpornych na promieniowanie UV oraz korytach kablowych. Mocowanie peszla na powierzchni dachu poprzez opaski lub klipsy co ok 50cm. Trasę kablową z dachu prowadzić pod kalenicą na strych. Mocowanie tras kablowych nie może zagrażać szczelności dachu.

Aby uniknąć występowania indukowanego pola elektrycznego powstającego na skutek przepływu prądu stałego w obwodzie, po stronie modułów fotowoltaicznych należy prowadzić wzdłuż blisko siebie przewody o biegunie dodatnim i ujemnym.

Trasy kablowe AC

Energia elektryczna produkowana poprzez generator fotowoltaiczny przesyłana będzie z inwertera, przez rozdzielnicę RPV-AC do RG (opcjonalnie przez gniazdo 3-fazowe w piwnicy). Trasę kablową AC prowadzić rurkami instalacyjnymi, korytami kablowymi lub listwami poprzez przewiert przez strop do RG.

Kabel zasilający RG – YKY $4 \times 4\text{mm}^2$. Kabel zasilający rozdzielnicę RPV-AC – YKYżo $5 \times 6\text{mm}^2$. Zasada stopniowania przewodów energetycznych zachowana.

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem bezpośrednim zapewniona poprzez izolację przewodów oraz obudowy i skrzynki rozdzielcze.

Ochrona przeciwporażeniowa przed dotykiem pośrednim zapewniona poprzez

połączenia wyrównawcze rozdzielni fotowoltaicznych oraz komponentów instalacji PV.

Inwertery wyposażone w zabezpieczenie różnicowoprądowe. Instalacja zabezpieczona wyłącznikiem różnicowoprądowym Legrand FH204-AC-63/0,3 montowanym w miejscu przyłączenia.

Ochrona ppoż.

Zabezpieczenie ppoż. strony stałoprądowej zapewnione poprzez wprowadzenie przewodów DC do budynku na odcinku niezbędnego minimum do wykonania połączenia z inwerterem oraz montażu inwertera bezwzględnie blisko wprowadzenia przewodów DC do budynku. Zabezpieczenia ppoż. po stronie AC zapewnione poprzez zabezpieczenia elektryczne budynku (wyłączniki nadprądowe, bezpieczniki) oraz wyłącznik Growatt WB-PPX-6-1000V.

Uziemienie systemu

Uziemienie systemu PV ma za zadanie chronić ludzi przed porażeniem oraz instalację przed następstwami wystąpienia przepięcia lub wyładowania atmosferycznego. Odpowiednie uziemienie uzyskuje się poprzez połączenie ramy paneli oraz elementów konstrukcyjnych za pomocą przewodnika. Przewód uziemiający należy zamocować do ramy panelu, tak aby zapewnić wymagany kontakt. Należy używać miedzi, stopu miedzi lub wszelkich innych przewodników prądu elektrycznego. W przypadku modułów mocowanych do metalowej konstrukcji wsporczej przy pomocy aluminiowych klem odpowiedni kontakt jest zapewniony przez 4 punkty mocujące.

Przewody uziemiające moduły podłączyć do SW montowanej przy inwerterze. Połączenia wyrównawcze wykonać z przewodu LgY min. $1 \times 16 \text{ mm}^2$ z co najmniej dwóch przeciwległych stron połączeń modułów zamontowanych na dachu.

W bliskiej odległości od rozdzielnic RPV-DC i RPV-AC zamontować szynę wyrównawczą SW-PV. Do szyny wyrównawczej przewodem ochronnym uziemić ograniczniki przepięć DC, AC oraz inwerter. Szyna wyrównawcza uziemiona uziomem wbijanym szpilkowym wyprowadzonym na zewnątrz budynku. Rezystancja SW $< 10 \text{ Ohm}$. Połączenia uziemiające wykonane przewodem o przekroju min. 16 mm^2 .

Instalacja ochrony odgromowej

Budynek nie zabezpieczony instalacją ochrony odgromowej. Nie występuje konieczność budowy instalacji ochrony odgromowej wynikająca z montażu modułów PV na dachu budynku.

Pomiary elektryczne

STAROSTWO POWIATOWE
w Wysokiem Mazowieckiem
18-200 Wysokie Mazowieckie, ul. Ludowa 15A
tel. (86) 477 02 00, 477 02 01, 477 02 02,
25 247 63 89, 25 247 63 51

Prace elektroinstalacyjne należy zakańczать stosownymi pomiarami takimi jak: pomiar rezystancji izolacji przewodów, pomiar rezystancji uziemień, pomiar szybkiego samoczynnego wyłączenia.

Zgłoszenie instalacji do OSD

Po zakończeniu prac instalacyjnych, wykonaniu pomiarów elektrycznych oraz pozytywnym teście rozruchowym instalacji należy przeprowadzić procedurę zgłoszenia prosumenckiej instalacji fotowoltaicznej do Operatora Systemu Dystrybucyjnego. Zgłoszenie przygotowuje Wykonawca instalacji fotowoltaicznej a następnie przedkłada wypełnione druki Właścicielowi przyłącza energetycznego.

UWAGI DLA WYKONAWCY

Wykonawca przy realizacji prac zobowiązany jest do oceny wszystkich elementów koniecznych do zrealizowania projektu, które mogą mieć wpływ na poprawne, zgodne z wiedzą techniczną funkcjonowanie obiektu. W przypadku jakichkolwiek niejasności obowiązkiem Wykonawcy jest kontakt z Projektantem, w celu ich wyjaśnienia.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania prac zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami technicznymi, przy uwzględnieniu dokumentacji technicznej stosowanych urządzeń. Ponadto, Wykonawca zobowiązany jest uwzględniać instrukcje producenta materiałów oraz przepisy z nimi związane, w tym również te, które uległy zmianie lub aktualizacji. W przypadku istnienia norm, atestów, certyfikatów, instrukcji, aprobat technicznych bądź świadectw niewyszczególnionych w niniejszej dokumentacji, a obowiązkowych do stosowania, Wykonawca ma obowiązek stosowania się do ich treści i postanowień. Przy wykonywaniu prac należy stosować metody, narzędzia i sposób organizacji wymagany w przepisach regulujących BHP

Wykonawca zobowiązany jest, we wszystkich przypadkach kiedy wystąpi konieczność wprowadzenia zmian projektowych, których zgodnie z doświadczeniem i wiedzą techniczną Wykonawcy, wykonanie i uzgodnienie jest niezbędne, do przedłożenia takiej zmiany do uzgodnienia bez wezwania, w takim terminie, aby decyzja Projektanta nie mogła skutkować opóźnieniem w realizacji zamówienia i prowadzeniu robót. Wszelkie konieczne do wprowadzenia na budowie zmiany w stosunku do treści projektu, powinny być uzgodnione, zaś Projektant nie ponosi odpowiedzialności za zmiany dokonane przez Wykonawcę, bez pisemnej zgody osób projektujących.

STAROSTWO POWIATOWE
w Wysokiem Mazowieckiem
18-200 Wysokie Mazowieckie, ul. Ludowa 15A
tel. (86) 477 02 00, 477 02 01, 477 02 02,
275 24 17, fax (86) 275 31 53

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca zobowiązany jest zapoznać się z dokumentacją, ocenić jej czytelność, spójność (dokumentacja rozumiana jako łączną całość: opis, rysunki itp.) jej wzajemne skoordynowanie, a o wszelkich zauważonych nieścisłościach niezwłocznie powiadomić Projektanta. Zgłoszenie rozbieżności w trakcie lub po wykonaniu elementu, w sytuacji kiedy istniała możliwość spostrzeżenia błędu przed przystąpieniem do prac, będzie traktowane jako wina Wykonawcy. Przed przystąpieniem do prac należy dokładnie zapoznać się z projektem a odległości i wymiary sprawdzić w terenie. W przypadku stwierdzenia odstępstw zawartości projektowej od rzeczywistości, Wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie poinformować Projektanta. Wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie robót zgodnie z uwagami zastrzeżonymi w projekcie.

ZESTAWIENIE POWIERZCHNI ORAZ CHARAKTERYSTYCZNE DANE LICZBOWE

- ilość modułów fotowoltaicznych: 30 sztuk
- przyłącze kablowe do rozdzielni nN budynku Centrum Opiekuńczo-Mieszkalnego w Kocach-Schabach typu YAKXs: 1 szt.
- przyłącze kablowe do złącza kablowego przy budynku Centrum Opiekuńczo-Mieszkalnego w Kocach-Schabach typu YKY: 1szt.

III. OPIS SZCZEGÓŁOWY

STAROSTWO POWIATOWE
w Wysokiem Mazowieckiem
18-200 Wysokie Mazowieckie, ul. Ludowa 15A
tel. (86) 477 02 00, 477 02 01, 477 02 02,
275 24 17, fax (86) 275 31 53

POWIERZCHNIA GENERATORA FOTOWOLTAICZNEGO

Moc zestawu = 9,15 kWh/m²/rok

Powierzchnia modułu = 1,64 m²

Moc modułu = 305,00 Wp

Ilość modułów = 30 sztuk

Powierzchnia generatora = 49,20m²

PRODUKCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Obliczenia zostały wykonane dla lokalizacji o współrzędnych: 52°42'06.86"N
22°38'05.19"E. Do obliczeń przyjęto nasłonecznienie dla okolic Białegostoku. Do obliczeń
ilości energii dostarczonej przez generator fotowoltaiczny, zastosowano wzór:

$$\text{Energia rzeczywista} = (\text{Nasłonecznienie} * \text{Moc modułów} * \text{WW}) / \text{Natężenie promieniowania STC}$$

Nasłonecznienie = 1026 kWh/m²/rok

Moc modułów = 9,15 kWp

Uśredniony współczynnik wydajności dla inklinacji i azymutu = 0,96

Natężenie promieniowania STC = 1000 w/m²

Miesiąc	Prognozowane uzyski [kWh]
Styczeń	493
Luty	590
Marzec	697
Kwiecień	815
Maj	921

Czerwiec	980
Lipiec	956
Sierpień	862
Wrzesień	750
Październik	632
Listopad	525
Grudzień	464
Razem:	8685

STAROSTWO POWIATOWE
w Wysokiem Mazowieckiem
18-200 Wysokie Mazowieckie, ul. Ludowa 15A
tel. (86) 477 02 00, 477 02 01, 477 02 02,
275 24 17, fax (86) 275 31 53

EFEKT EKOLOGICZNY

Instalacja może wyprodukować rocznie: 8 685 kWh energii elektrycznej.

Prognozowana produkcja energii elektrycznej przez 10lat : 86 850kWh

Uzysk roczny w kWh z zainstalowanego 1 kWp – 949,18 kwh/kWp

Szacunkowe oszczędności finansowe związane z montażem modułów fotowoltaicznych o mocy 9,15kWp wyniosą:

$$8685 \text{ kWh/rok} \times 0,80\text{zł/kWh} = \mathbf{6948\text{zł/rok}}$$

Natomiast SPBT montażu instalacji PV wyniesie:

$$59\,045,62/6948 = \mathbf{8,50 \text{ lat.}}$$

Planowana inwestycja polega na budowie instalacji fotowoltaicznej o mocy docelowej 9 150 Wp posadowionej na dachu budynku w kierunku południowym pod kątem 30°. Do przemiany energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną wykorzystano moduły fotowoltaiczne PV monokrystaliczne o mocy 305 W.

Instalacja zostanie wykonana na dachu budynku w kierunku południowym, moduły fotowoltaiczne zainstalowane będą na dedykowanej konstrukcji stalowej zamontowanej do konstrukcji dachu pod kątem 30°. Moduły mocowane na specjalnych uchwytach dachowych montowanych bezpośrednio do krokwi zg. z rys. nr 03. Konstrukcja powinna być

przystosowana do obciążeń śniegiem w wysokości min. $1,5 \text{ kN/m}^2$ oraz wiatrem w wysokości min. $0,485 \text{ kN/m}^2$.

STAROSTWO POWIATOWE
w Wysokiem Mazowieckiem
18-200 Wysokie Mazowieckie, ul. Ludowa 15A
tel. (86) 477 02 00, 477 02 01, 477 02 02,
53 31 53

Poszczególne moduły PV zostaną połączone w łańcuch a następnie do inwertera DC/AC. Zabezpieczenie od zwarć po stronie DC łańcucha zrealizowane będzie poprzez zabezpieczenie przetężeniowe zlokalizowane w skrzynce DC przy inwerterze. Inwerter będzie obsługiwał łańcuch modułów fotowoltaicznych tworzących jeden generator PV. Inwerter zostanie zainstalowany na poddaszu bezpośrednio pod modułami PV.

Połączenia poszczególnych modułów PV zostaną wykonane przy użyciu dedykowanych kabli do instalacji stałoprądowych odpornych na warunki środowiskowe. Kable łączące poszczególne moduły prowadzone będą bezpośrednio po konstrukcji wsporczej modułów fotowoltaicznych.

Strona AC inwerterów zostanie okablowana przy użyciu kabli typu YKY 5x6. Kable układane bezpośrednio po konstrukcji modułów PV oraz do złącza kablowo-pomiarowego zlokalizowanego w obrębie instalacji PV. Inwerter zostanie zabezpieczony po stronie AC wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym zlokalizowanym w złączu kablowo-pomiarowym.

Pomiar energii produkowanej przez instalację PV odbywać się będzie poprzez dwukierunkowy licznik energii elektrycznej zlokalizowany w złączu kablowo-pomiarowym.

Generowana moc poprzez generatory PV zostanie przesłana do rozdzielnic nN budynku Szkoły Podstawowej z wykorzystaniem kabla typu YAKXs. Przy wejściu do budynku przewidziano dodatkowe złącze kablowe, w którym zostanie zainstalowany sterownik nadzorujący pracę systemu.

Produkowana energia elektryczna wykorzystywana będzie na pokrycie potrzeb własnych budynku Centrum Opiekuńczo-Mieszkalnego. Instalacja fotowoltaiczna zostanie wyposażona w zespół automatyki zabezpieczający przed wypłynięciem produkowanej energii elektrycznej na sieć dystrybucyjną.

Instalację fotowoltaiczną wyposażono w instalację odgromową zabezpieczającą przed bezpośrednim wyładowaniem piorunowym. Instalacja odgromowa połączona zostanie z instalacją uziemiającą z wykorzystaniem przewodów odprowadzających FeZn. Instalacja uziemiająca wykonana zostanie jako uziom poziomy z wykorzystaniem szyny wyrównawczej.

Ochrona od przepięć po stronie DC jak i AC zostanie zrealizowane poprzez zastosowanie dedykowanych ograniczników przepięć dla instalacji fotowoltaicznych.

Inwerter zostanie wyposażony w moduł do kontroli generowanej mocy. Przewiduje się komunikację falownika z aparaturą umożliwiającą wizualizację pracy instalacji PV. Urządzenie zostanie połączone z siecią internetową budynku co umożliwi odczytanie parametrów systemu na dowolnym komputerze podłączonym do tejże sieci. Dopuszcza się zastosowanie urządzeń wykorzystujących łączność bezprzewodową.

IV. PARAMETRY PROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ:

Moduły fotowoltaiczne Longi LR6-60PE-305:

STAROSTWO POWIATOWE
w Wysokim Mazowieckiem
18-200 Wysokie Mazowieckie, ul. Ludowa 15A
tel. (86) 477 02 00, 477 02 01, 477 02 02,
275 24 17, fax (86) 275 31 53

Parametry elektryczne

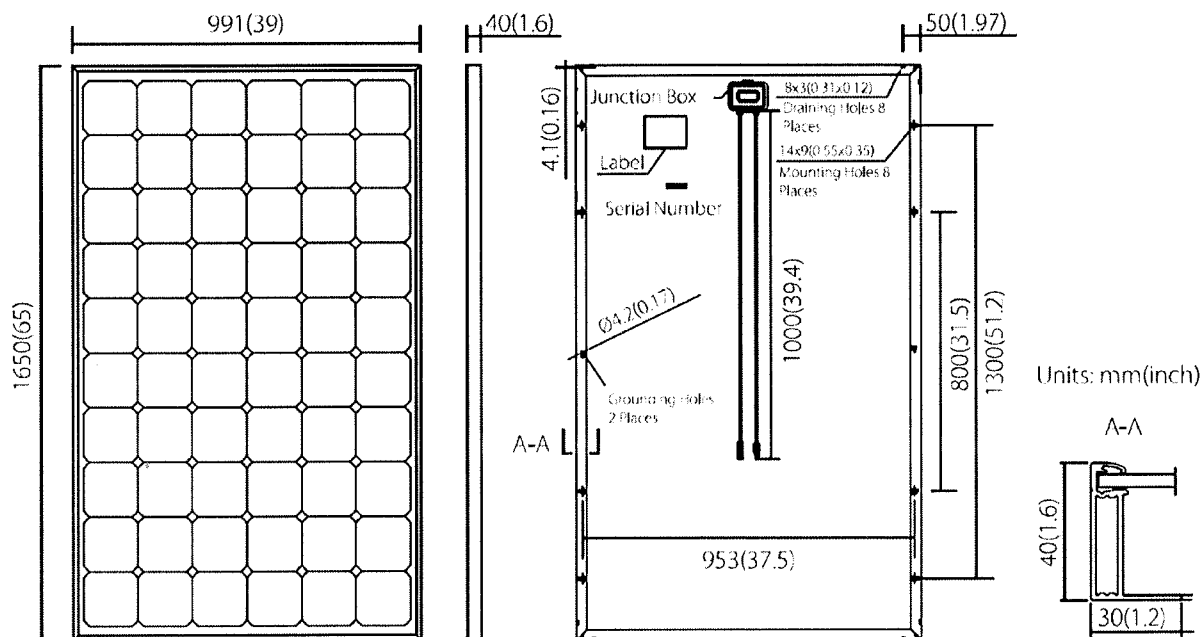
Moc znamionowa P_{mp}	305Wp
Tolerancja mocy	$0 \div +5W$
Napięcie dla mocy max U_{mp}	33,0V
Prąd dla mocy max I_{mp}	9,24A
Napięcie bez obciążenia V_{oc}	40,2V
Prąd zwarcia I_{sc}	9,94A
Maksymalne zabezpieczenie tańcucha PV	20
Sprawność modułu	18,7%

Współczynniki temperaturowe

Współczynnik temperaturowy $I_{sc}(\%)^{\circ}C$	+0,057
Współczynnik temperaturowy $V_{oc}(\%)^{\circ}C$	-0,286
Współczynnik temperaturowy $P_{mp}(\%)^{\circ}C$	-0,38

Parametry mechaniczne

Ogniwa	6x10; monokrystaliczne
Wymiary modułu	1650 x 991 x 40mm
Grubość szkła	odporne na grad $\phi 25$ mm spadający z prędkością ok. 83 km/h
Maksymalne obciążenie	2400 / 5400Pa
Waga	18,2kg
Puszka przyłączeniowa	IP67 z 3 diodami bajpas
Połączenie	Przewody Solar 4mm ² ze złączami MC4 lub kompatybilnymi z MC4)
Zakres temperatur pracy	-40 ÷ +85 [°] C
Ilość modułów na palecie	26 szt.



Inwerter Growatt 9000TL3-S

STAROSTWO POWIATOWE
w Wysokim Mazowieckiem
18-200 Wysokie Mazowieckie, ul. Ludowa 15A
tel. (86) 477 02 00, 477 02 01, 477 02 02,
275 24 17, fax (86) 275 31 53



Model	Growatt 7000TL3-S	Growatt 8000TL3-S	Growatt 9000TL3-S
Dane wejściowe (DC)			
Maksymalna moc paneli fotowoltaicznych	8400W	9600W	10800W
Maksymalne napięcie prądu stałego	1000V	1000V	1000V
Napięcie startu	160V	160V	160V
Zakres napięcia	160V-1000V	160V-1000V	160V-1000V
Napięcie nominalne	600V	600V	600V
Zakres napięć dla pełnego obciążenia	320V-850V	360V-850V	400V-850V
Maksymalne natężenie prądu	16A/16A	16A/16A	16A/16A
Ilość MPPT/ilość ciągów na MPP	2/1	2/1	2/1
Dane wyjściowe (AC)			
Moc wyjściowa	7000W	8000W	9000W
Maksymalna moc wyjściowa	7700VA	8800VA	9900VA
Maksymalne natężenie prądu	11.7A	13.3A	15A
Napięcie nominalne prądu przemiennego; zakres pracy	230V/400V;320-478V	230V/400V;320-478V	230V/400V;320-478V
Częstotliwość prądu przemiennego; zakres pracy	50Hz/60Hz ± 5Hz	50Hz/60Hz ± 5Hz	50Hz/60Hz ± 5Hz
Regulowane przesunięcie współczynnika mocy	0.8 wiodący...0.8 indukcyjny	0.8 wiodący...0.8 indukcyjny	0.8 wiodący...0.8 indukcyjny
THDI	<3%	<3%	<3%
Połączenie AC	3W+N+PE	3W+N+PE	3W+N+PE
Wydajność			
Maksymalna sprawność	98.3%	98.3%	98.4%
Ważona sprawność Europejska	97.5%	97.8%	98%
Sprawność MPPT	99.5%	99.5%	99.5%
Zabezpieczenia			
Zabezpieczenie przed odwróconą polaryzacją	Tak	Tak	Tak
Rozłącznik DC dla każdego MPPT	Tak	Tak	Tak
Ochrona przed zbyt wysokim prądem	Tak	Tak	Tak
Ochrona przed zbyt wysokim napięciem – warystor	Tak	Tak	Tak
Monitoring zwarcia doziemnego	Tak	Tak	Tak
Monitoring parametrów sieci	Tak	Tak	Tak
Zintegrowany system monitorowania przebiegu prądu	Tak	Tak	Tak
Dane ogólne			
Wymiary (Szer / Wys / Gł) w mm	480/448/200	480/448/200	480/448/200
Waga	21.6KG	21.6KG	21.6KG
Temperaturowy zakres pracy	-25 °C ... +60 °C	-25 °C ... +60 °C	-25 °C ... +60 °C
Poziom hałasu (typowy)	≤35 dB(A)	≤35 dB(A)	≤35 dB(A)
Wysokość bez ujemnego efektu na pracę	3000m	3000m	3000m
Moc pobierana w nocy	<0.5 W	<0.5 W	<0.5 W
Topologia	Beztransformatorkowa	Beztransformatorkowa	Beztransformatorkowa
Chłodzenie	Naturalne	Naturalne	Naturalne
Stopień ochrony IP	IP65	IP65	IP65
Wilgotność względna	0~100%	0~100%	0~100%
Cechy ogólne			
Połączenie DC	H4	H4	H4
Połączenie AC	Zacisk śrubowy	Zacisk śrubowy	Zacisk śrubowy
Wyświetlacz	LCD	LCD	LCD
Interfejsy: RS232/RS485/RF/Ethernet/Wifi	Tak/tak/opc/opc/opc	Tak/tak/opc/opc/opc	Tak/tak/opc/opc/opc
Gwarancja: 10lat	Tak	Tak	Tak

Certyfikaty

CE, EC 62 109-1/2, VDE 0126-1-1, Greece, UTE C 15-712, VDE-AR-N4105, G83, EN50438, CEI 0-21, AS4777, IEC 61727, IEC 62116, CQC

Ogranicznik przepięć

STAROSTWO POWIATOWE
w Wysokiem Mazowieckiem
18-200 Wysokie Mazowieckie, ul. Ludowa 15A
tel. (86) 477 02 00, 477 02 01, 477 02 02,
275 24 17, fax (86) 275 31 52

Typ	DSH TNS 255
Nr kat.	941 400
Ogranicznik przepięć zgodnie z PN-EN 61643-11	typ 1 + typ 2 / klasa I + klasa II
Koordinacja energetyczna z urządzeniem końcowym (≤ 10 m)	typ 1 + typ 2 + typ 3
Napięcie znamionowe AC (U_N)	230 / 400 V (50 / 60 Hz)
Największe trwałe napięcie pracy AC (U_c)	255 (50 / 60 Hz)
Prąd udarowy (10/350 μ s) [L1+L2+L3+N-PE] (I_{total})	50 kA
Energia właściwa [L1+L2+L3+N-PE] (W/R)	625,00 kJ/Q
Prąd udarowy (10/350 μ s) [L, N-PE] (I_{imp})	12,5 kA
Energia właściwa [L, N-PE] (W/R)	39,06 kJ/Q
Znamionowy prąd wyladowczy (8/20 μ s) [L/N-PE]/[L1+L2+L3+N-PE] (I_n)	12,5 / 50 kA
Napięciowy poziom ochrony [L-PE]/[N-PE] (U_p)	$\leq 1,5$ / $\leq 1,5$ kV kV
Zdolność gaszenia prądu następczego AC (I_n)	25 kA _{rms}
Ograniczanie prądu następczego / selektywność	bezpiecznik 32 A gG nie zadziała do 25 kA _{rms} (spodziewanego)
Czas zadziałania (t_A)	≤ 100 ns
Maksymalny bezpiecznik dodatkowy	160 A gG
Przepięcia dorywcze (TOV) [L-N] (U_T) – cecha	440 V / 120 min – wytrzymały
Zakres temperatury pracy (T_u)	-40°C ... +80°C
Wskaźnik działania / uszkodzenia	zielony / czerwony
Liczba portów	1
Przekrój przewodów (L1, L2, L3, N, PE, \pm) (min.)	1,5 mm ² drut / linka
Przekrój przewodów (L1, L2, L3, N, PE, \pm) (maks.)	35 mm ² wielodrutowo / 25 mm ² linka
Montaż	na szynie 35 mm zgodnie z EN 60715
Materiał obudowy	Thermoplast, czerwony, UL 94 V-0
Miejsce montażu	wewnątrz pomieszczeń
Stopień ochrony	IP 20
Szerokość montażowa	4 moduł(y), DIN 43880
Certyfikaty	KEMA, VDE, UL
Waga	525 g

Wylłącznik nadprądowy ETI MAT

Dane techniczne	
Napięcie znamionowe U_n	230V/400V 50/60 Hz, max. 60V DC
Napięcie znamionowe izolacji U_i	500V – dla warunków normalnych
Maksymalne napięcie pracy U_{max}	440V AC
Minimalne napięcie pracy U_{min}	12V AC
Prąd znamionowy I_n	Prąd zwarcia musi spowodować zadziałanie wyłączacza magnetycznego
Zwarciaowa zdolność wyłączenia	B: 6-63A, C: 0,5-63A, D: 0,5-63A
Klasa ograniczenia energii	6kA
Charakterystyki wyzwalania	3
Trwałość mechaniczna	B, C, D
Trwałość łączeniowa	20 tys. przestawień
Przyłączalność przewodów	10 tys. łącz. 1 – 25 mm ² , (max. 3 Nm)
Obudowa	Tworzywo niepalne, odporne temperaturowo kolor szary RAL 7035
Klasa palności	V0 wg UL 94
Odporność na udary	20J, min 18 uderzeń, Czas uderu 5 ms.
Montaż na listwie TH 35	TH 35
Pozycja pracy	Dowolna
Odporność klimatyczna	Klimat zmienny KFW wg DIN 50317/10.82
Wilgotność otoczenia	50% przy temp. 40°C, 90% przy temp. 20°C
Szerokość modułu	18 mm
Pozycja plombowania dzwigni	ON-OFF
Zgodność z normami	PN-EN 60898, PN-IEC 60947-2
Temperatura pracy	-25°C do +55°C
Stopień ochrony	IP 20

Zabezpieczenie modułów Growatt

Ogólne specyfikacja		
Model	WB-PPX-6-1000V	
Maks. ilość stringów (wejść)	6	
Maks. ciągłe natężenie prądu*	12A dla każdego stringu	
Maks. ciągłe napięcie	≤1000Vdc	
Maks. ciągłe natężenie prądu wyjściowego	4 Stringi * 20A	
Ochrona DC	DC SPD*2 – jeden dla każdego MPPT	
Polaryzacja	3P+N+PE	
Nominalne napięcie AC	230Vac/400V	
Stopień ochrony	IP65	
Zakres temperatury pracy	-25°C.....+60°C	
Główne urządzenie zabezpieczające		
Moduł AC_SPD	Ilość modułów	1
	Typ	MOV+GDT
	Typ zabezpieczenia	MC and MD
Wyłącznik AC	Typ przełącznika	AC switch-OT40F4N2
	Kategoria użycia	AC22A
	Napięcie	415Vac
	Prąd	40A
	Liczba biegunów	4
Moduł DC_SPD	Ilość modułów	2-Jeden dla każdego MPPT
	Typ	MOV+GDT
	Typ zabezpieczenia	MC i MD
Bezpiecznik stringów	Typ	gPV
	Ilość bezpieczników	6/12
	Napięcie	1000V
	Prąd	*
Zapasowe zabezpieczenie	Bezpiecznik termiczny	
* Prosimy o dobieranie bezpieczników zgodnie z typem modułów fotowoltaicznych stosowanych w danej instalacji.		
Maksymalna wartość to 20A.		
Moduł AC SPD		
Klasyfikacja zgodnie z EN 50539-11		Typ 2
Nominalne napięcie AC	UN	230/400V

V. OPIS SZCZEGÓŁOWY AUTOMATYKI I STEROWANIA

Regulację inwertera zrealizowano z wykorzystaniem analizatora parametrów sieci, zabezpieczenia przed wpływem energii z instalacji do sieci dystrybucyjnej oraz sterownika programowalnego, sterujących mocą ogniw fotowoltaicznych za pośrednictwem modułów sterowania mocą. Przetwornik pomiarowy realizuje funkcje nadzoru parametrów sieci elektroenergetycznej oraz kontroluje przepływ mocy do sieci dystrybucyjnej.

Opis konfiguracji:

Sterowanie mocą ogniw fotowoltaicznych odbywa się na podstawie pomiaru obciążenia szyn niskiego napięcia przez przetwornik parametrów sieciowych. Miernik przekazuje mierzone wartości mocy czynnej każdej z trzech faz do sterownika programowalnego za pomocą wyjść analogowych. Sterowanie odbywa się na podstawie najniższej zmierzonej wartości mocy czynnej jednej z faz. Wartość mocy zostaje przetworzona na Naturalny Kod Binarny a następnie mierzona moc wystawiona jest na drodze cyfrowej bezpośrednio do modułów sterowania mocą.

Proporcjonalnie do mierzonej mocy, płynne, sterowane jest wytwarzanie mocy w modułach PV.

STANISŁAW PIOTROWSKI
WYKONAWCA
w Wysokim Mazowieckiem
18-200 Wysokie Mazowieckie, ul. Ludowa 15A
tel. (86) 477 02 00, 477 02 01, 477 02 02,
275 24 17, fax (86) 275 31 53

W celu zapobieżenia sytuacji przepływu energii z sieci niskiego napięcia do sieci dystrybucyjnej przetwornik wykrywa przepływ mocy do sieci dystrybucyjnej i po upływie odmierzonego czasu wyłącza stycznik źródeł PV- wyłączenie następuje po wykryciu przepływu mocy czynnej w kierunku sieci dystrybucyjnej w dowolnej z faz. Wyłączenie z kryterium kontroli przepływu mocy do sieci dystrybucyjnej jest definitywne i powoduje równoczesne zablokowanie automatyki sterującej. Ponowne załączenie wymaga ręcznego załączenia stycznika.

Warunkiem automatycznego załączenia stycznika jest ustawienie wyboru rodzaju sterowania w pozycji „sterowanie automatyczne”.

Ręczna komenda sterująca stycznikiem źródła PV „na załączenie” odbywa się za pośrednictwem sterownika i jest możliwe o ile spełnione są warunki:

- stycznik jest w pozycji otwartej
- brak jest sygnalizacji uszkodzenia obwodów napięciowych
- łącznik wyboru rodzaju sterowania jest w pozycji „sterowanie ręczne”
- brak jest pobudzeń kryteriów $U<$, $U>$, $f<$, $f>$;

Proponowane nastawy kryteriów zabezpieczeniowych:

- $U>T$ ---- $1,15U_n$, $t=3,0s$
- $U<T$ ---- $0,8U_n$, $t=3,0s$
- $f<T$ ---- $51Hz$, $t=1,0s$
- $f>T$ ---- $47,5Hz$, $t=1,0s$
- $P>T$ ---- $0,01kW$, $t=5,0s$ (dla przepływu mocy w kierunku sieci dystrybucyjnej).

Ręczne wyłączenie stycznika odbywa się bez pośrednictwa sterownika. Ręczne wyłączenie jest rejestrowane w celu zablokowania ponownego załączenia od sterowania automatycznego;

Uszkodzenie obwodów napięciowych- informacja ze styku nadzorującego wyłącznik instalacyjny w obwodach napięciowych – powoduje bezzwłoczne wyłączenie definitywne stycznika i zablokowanie automatyki sterującej.

W celu umożliwienia ewentualnej diagnostyki błędów, sterownik monitoruje stan obwodów oraz otrzymuje sygnał zbiorczy o uszkodzeniu w grupie obsługiwanych inwerterów.

STAROSTWO POWIATOWE
w Wysokim Mazowieckiem
18-200 Wysokie Mazowieckie, ul. Ludowa 15A
tel. (86) 477 02 00, 477 02 01, 477 02 02,
275 24 17, fax (86) 275 31 53

Opis montażu:

Obwody wtórne należy wykonać :

- kolorem brązowym dla obwodów wtórnych przekładników prądowych
- kolorem szarym dla obwodów pomiaru napięcia
- kolorem czerwonym dla obwodów sterowniczych stałoprądowych.

Wszystkie końcówki przewodów należy zaopatrzyć w opis miejsca podłączenia drugiego końca przewodu. Żyły rezerwowe z kabla wprowadzić na zaciski uziemiające w szafce przekątnikowej.

Ochrona od porażen:

Każdą obudowę metalową aparatu należy przyłączyć oddzielnym przewodem (druć miedziany o przekroju 4,0mm²) do konstrukcji szafki.

VI.OPIS WIZUALIZACJI DANYCH Z INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ WRAZ Z PREZENTACJA

Informacje o produkcji energii z inwertera ma być rejestrowane na komputerze wskazanym przez Zamawiającego. W celu realizacji systemu wizualizacji z inwertera należy zainstalować dedykowane urządzenie producenta systemu rejestrujące parametry o produkcji energii oraz przekazujące je do sieci ethernetowej Centrum Opiekuńczo-Mieszkalnego.

Wizualizacja powinna być przedstawiona w postaci graficznej oraz w postaci liczbowej. Rejestracja z systemu fotowoltaicznego (inwerter) powinna obejmować co najmniej:

- moc oddaną do sieci energetycznej wewnętrznej Centrum Opiekuńczo-Mieszkalnego z inwertera od początku zainstalowania,
- moc oddaną do sieci energetycznej wewnętrznej Centrum Opiekuńczo-Mieszkalnego łączną przez cały system PV od początku zainstalowania,

- moc oddawaną do sieci energetycznej wewnętrznej Centrum Opiekuńczo-Mieszkalnego z inwertera w trybie rzeczywistym,

Biuro Powiatowe
w Wysokim Mazowieckiem
18-200 Wysokie Mazowieckie, ul. Ludowa 15A
tel. (86) 477 02 00, 477 02 01, 477 02 02,
275 24 17, fax (86) 275 31 53

- moc oddawaną do sieci energetycznej wewnętrznej Centrum Opiekuńczo-Mieszkalnego łączną przez cały system PV w trybie rzeczywistym,

- moc oddaną do sieci energetycznej wewnętrznej Centrum Opiekuńczo-Mieszkalnego z inwertera w okresie żądanym,

- moc oddaną do sieci energetycznej wewnętrznej Centrum Opiekuńczo-Mieszkalnego przez inwerter w dniu bieżącym,

- moc oddaną do sieci energetycznej wewnętrznej Centrum Opiekuńczo-Mieszkalnego łączną przez cały system PV w dniu bieżącym,

- moc oddaną do sieci energetycznej wewnętrznej Centrum Opiekuńczo-Mieszkalnego łączną w okresie żądanym,

- moc oddaną do sieci energetycznej wewnętrznej Centrum Opiekuńczo-Mieszkalnego łączną w dniu bieżącym w postaci wykresu graficznego (moc w funkcji czasu),

- ilość zmniejszonego zanieczyszczenia środowiska – np. w odniesieniu do dwutlenku węgla.

mgr inż. Stanisław Kuźniński
18-200 KŁUKOWOJ ul. Wapnia 4
tel. 86 277 47 44, tel. kom. 600 09 82
upr. w spec. konstr. i bud. arch.
i instalacyjno-inżynierskich
Nr ŁOM 6/87, Uchwała 42/202
PDL/0075/PWBS/19

mgr inż. Radosław Ostrowski
Uprawnienia PDL/0075/PWBS/19
do projektowania i nadzoru nad robotami
budowlanymi oraz nadzoru nad bezpieczeństwem
instalacyjnej w zakresie sieci instalacji urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
m. ewid. POIB: PDL/IE/0050/17