

INSTALACJA ELEKTRYCZNA

OBIEKT:

**INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA do 40 kWp
na dachu budynku mieszkalnego wielorodzinnego**

LOKALIZACJA:

Dz nr 20/5 obr. Mierzyn m. Mierzyn

INWESTOR

Gmina Karlino

ADRES INWESTORA:

ul. Plac Jana Pawła II 6
78-230 Karlino

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Tadeusz Kmieć
upr. Nr A/PB/8300/208/84

SPRAWDZIŁ:

mgr inż. Rajmund Maliszewski
upr. Nr A/PNB/8300/121/79

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Tomasz Kuna
mgr inż. Adam Rabiega

06. 2016r.

Oświadczenie zgodności

Zgodnie z art.20 Ustawy „Prawo Budowlane” (Dz.U.1994 Nr98 poz. 414) oświadczam, że niniejsze opracowanie projektowe zostało sporządzone zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz zasadami wiedzy technicznej na dzień 01.06.2016 r.

SPIS RYSUNKÓW

EZ-01	Instalacja PV – schemat ideowy zasilania
EZ-02	Rzut dachu – instalacja paneli PV

Spis treści

1.	Przedmiot opracowania	4
2.	Podstawa opracowania	4
3.	Dane techniczne	4
4.	Zakres opracowania	4
5.	Podstawy doboru elementów instalacji	4
6.	Opis techniczny projektowanej instalacji.....	4
7.	Ochrona przed porażeniem elektrycznym.....	6
8.	Ochrona przeciwprzepięciowa i odgromowa	6
9.	Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej kabli i przewodów	6
10.	Uwagi końcowe.....	6
11.	Zestawienie podstawowych materiałów.....	7
12.	INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	8

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest Projekt Budowlany instalacji paneli fotowoltaicznych przyłączonych do sieci o mocy zainstalowanej 40kWp dla **budynku mieszkalnego wielorodzinnego**. Montaż paneli fotowoltaicznych na dachu budynku.

2. Podstawa opracowania

Opracowano na podstawie:

- Zaleceń inwestora,
- Uzgodnień technicznych z inwestorem,
- Aktualnych przepisów prawnych,
- Wiedzy technicznej,
- Katalogów produktów.

3. Dane techniczne

- Układ sieci – TN-S,
- Napięcie znamionowe AC – 230V/400V,
- Moc przyłączeniowa instalacji PV– 40kWp
- Instalacja fotowoltaiczna typu: on-grid
- Sposób pomiaru energii elektrycznej: półpośredni, dwukierunkowy,
- Zabezpieczenie inwertera po stronie AC: 32A
- Zabezpieczenie instalacji PV po stronie AC: 63A
- Linie zasilające: YKYżo 5x10 0,6/1kV

4. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- instalację zasilającą z modułów fotowoltaicznych,

5. Podstawy doboru elementów instalacji

- a) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U.2002 nr75 poz690 z zmianami)
- b) Prawo budowlane
- c) Dobór zabezpieczeń przed prądem przeciążeniowym zgodny z: PN-IEC 60364-4-43
- d) Dobór przewodów zgodny z: PN –IEC 60364- 5-523.
- e) Dobór i sprawdzenie ochrony przed porażeniem elektrycznym zgodny z: PN-HD 60364-4-41
- f) Dobór uziemień i przewodów ochronnych zgodny z: PN-HD 60364-5-54

6. Opis techniczny projektowanej instalacji

Zamontować 160 modułów fotowoltaicznych SV60P.4-250 prod. SELFA GE S.A na dachu budynku wielorodzinnego w miejscu zgodnie z rysunkami EZ-02. Dwa inwertery SMA STP 25000TL-30 zamontować w pomieszczeniu technicznym budynku. Podział paneli PV na grupy łączeniowe przedstawia tabela 1.

Moduły fotowoltaiczne połączyć z inwerterem kablem 2x PVZZ-F4. Inwerter przyłączyć do instalacji elektrycznej 230V/400V 50Hz w rozdzielnicy PV kablem YKYżo 5x10 0,6/1kV. Montaż modułów fotowoltaicznych wykonać na systemie montażowym, zgodnie z dołączoną do modułów PV instrukcją montażową. Systemy montażowe zamontować do konstrukcji nośnych tak, by uzyskać odchylenie od poziomu o 25°. Montaż inwerterów SMA STP 50000TL-30 i wykonanie przyłączy zgodnie z instrukcją montażową inwertera. Moduły PV oraz konstrukcję montażową przyłączyć przewodem H07Z-U16 16mm² do głównej szyny uziemiającej (GSU).

Do połączeń między modułami i innymi urządzeniami systemu fotowoltaicznego, należy stosować tylko certyfikowane kable, charakteryzujące się: odpornością na promieniowanie UV, szerokim zakresem temperatur pracy, podwójną izolacją, odpornością izolacji na napięcie do 1000V, dużą wytrzymałością mechaniczną. Przewody o przeciwnych potencjałach należy układać jeden przy drugim.

Ze względu na wartości obciążalności prądowej długotrwałej oraz spadki napięć, należy zastosować odpowiednie przekroje kabli DC. Dobrano kabel: TOP SOLAR PVZZ-F 4.

Tabela 1. Podział paneli PV na grupy łączeniowe

l.p.	Inwerter	Ilość przyłączonych paneli (szt)		DC Napięcie wejściowe /Prąd wejściowy
		Niezależne wejście MPP	Pasmo na wejściu MPP	
1.	SMA STP 20000 TL	A	20	620V / 8,37A
			20	620V / 8,37A
		B	20	620V / 8,37A
			20	620V / 8,37A
2.	SMA STP 20000TL	A	20	620V / 8,37A
			20	620V / 8,37A
		B	20	620V / 8,37A
			20	620V / 8,37A

- Parametry elektryczne modułu SV60P.4-250

- Moc maksymalna P_{max} : 250W
- Napięcie obwodu otwartego V_{DC} : 37,5V
- Napięcie mocy maksymalnej V_{mpp} : 29,9V
- Prąd zwarcia I_{sc} : 8,8A
- Natężenie prądu mocy maksymalnej I_{mpp} : 8,37A
- Sprawność: 15,3%
- Stopień ochrony puszkii przyłączeniowej: IP 65

- Dane techniczne inwertera SMA STP 25000TL-30

Wejście (DC)

- Maksymalna moc DC (przy $\cos \phi=1$): 20440W
- Maksymalne napięcie wejściowe: 1000V
- Zakres napięcia MPP: 320V-800V
- Znamionowe napięcie wejściowe: 600V
- Minimalne/ początkowe napięcie wejściowe: 150V/188V
- Maksymalny prąd wejściowy (wejście A)/(wejście B): 33A/33A
- Maksymalny prąd zwarcia: 18A
- Liczba niezależnych wejść MPP/pasm na wejście MPP: 2/A:3, B:3

Wyjście (AC)

- Moc znamionowa (przy 230V 50Hz): 20000W
- Maksymalna moc pozorna AC: 20000VA
- Napięcie znamionowe: 3/N/PE; 230V/400V
- Znamionowa częstotliwość napięcia w sieci/ znamionowe napięcie w sieci: 50Hz/230V
- Maksymalny prąd wyjściowy/ znamionowy prąd wyjściowy: 29A/ 29A
- Współczynnik mocy przy mocy znamionowej: 1
- Fazy zasilania/ fazy przyłącza: 3/3
- Maks. sprawność: 98,4%
- THD: $\leq 3\%$

7. Ochrona przed porażeniem elektrycznym

W projekcie przyjęto następujące środki ochrony przed porażeniem elektrycznym:

- Samoczynne wyłączenie zasilania
- Podwójną lub wzmocnioną izolację

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem przyjęto wyłączniki różnicowo-prądowe o prądzie różnicowym do 30 mA.

Po zakończeniu robót należy wykonać pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz rezystancji izolacji ułożonych przewodów. Wyniki potwierdzić protokołami.

8. Ochrona przeciwprzepięciowa i odgromowa

W instalacji fotowoltaicznej zastosować – po stronie instalacji DC inwertera ograniczniki przepięć SA 2 DC 600V2 oraz ograniczniki przepięć SA 2 4P A 320R AC po stronie AC inwertera.

Wykonać sztuczny uziom fundamentowy, tzn. ułożyć w dolnej warstwie ławy fundamentowej taśmę FeZn 35x4 w taki sposób, by dłuższy bok (35mm) był ustawiony prostopadle do powierzchni gruntu. Aby przy wylewaniu betonu taśma nie zmieniała swego położenia, należy użyć uchwyty oddalone od siebie o ok. 2 do 3m. Uziom fundamentowy umieścić pod fundamentem ścian zewnętrznych budynku.

Zwody poziome należy wykonać z drutu stalowego ocynkowanego DFeZn $\phi 8$ na podstawach betonowych lub z tworzywa sztucznego. Podstawy rozmieścić wzdłuż zwodów poziomych w odległościach, co 1m. Wszystkie elementy wystające ponad poszycie dachu (np. kominki wentylacyjne) chronić masztami odgromowymi.

Przewody odprowadzające wykonać z drutu stalowego ocynkowanego DFeZn $\phi 8$. Złącza kontrolne montować na wysokości 0,6 m od powierzchni terenu.

Wyprowadzenie uziemiające rozdzielnicę połączyć z uziemioną szyną wyrównawczą za pomocą przewodów LgY-żo 16.

UWAGA: Konstrukcji wsporczych paneli PV wraz z panelami nie łączyć na dachu z elementami instalacji odgromowej.

9. Sprawdzenie wytrzymałości mechanicznej kabli i przewodów

Najmniejszy dopuszczalny przekrój izolowanej żyły, ułożonej na stałe, ze względu na wytrzymałość mechaniczną, według PN-IEC 60364 wynosi: Cu – $1,5\text{mm}^2$, Najmniejszy dopuszczalny przekrój żyły, ułożonej na stałe, ze względu na wytrzymałość mechaniczną, według „Warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” wynosi: Al – 16mm^2 .

Najmniejszy przekrój projektowanych kabli i przewodów wynosi dla obwodów wykonanych z Cu – $1,5\text{mm}^2$, wykonanych z Al – nie projektuje się.

Dobór przewodów ze względu na wytrzymałość mechaniczną spełniony.

10. Uwagi końcowe

Zgodnie z Prawo Budowlane (Dziennik Ustaw RP nr 89 z 25 sierpnia 1994r z późniejszymi zmianami) przy wykonywaniu prac budowlano - montażowych należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano:

- 1) **certyfikat na znak bezpieczeństwa** wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- 2) **deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności** z polską normą lub aprobatą techniczną (w wypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono polskiej normy), jeżeli nie są objęte certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

11. Zestawienie podstawowych materiałów

l.p.	Nazwa materiału	j.m.	Ilość
1.	Panele PV: SV60P.4-250	szt	160
2.	Inwerter: SMA STP 20000TL	szt.	2
3.	Przewód: PV ZZ-F4 (czarny)	m.b.	500
4.	Przewód: PV ZZ-F4 (czerwony)	m.b.	500
5.	Kabel: YKYżo 5x10 0,6/1kV	m.b.	20

**12. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA
I OCHRONY ZDROWIA**

OBIEKT:

***INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA
do 40kWp***

LOKALIZACJA:

Dz nr 20/5 obr. Mierzyn m. Mierzyn

INWESTOR

Gmina Karlino

Imię i nazwisko sporządzającego informację:

mgr inż. Tadeusz Kmiec
UPR. Nr A/PB/8300/208/84

Koszalin 2016r.

I Zakres robót instalacyjnych branży elektrycznej dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych robót:

Zakres robót obejmuje roboty budowlane związane z wykonaniem instalacji paneli fotowoltaicznych.

1. Roboty przygotowawcze:

- szczegółowe zapoznanie się z projektem budowlanym,
- wizja lokalna w terenie i na obiekcie,
- wyznaczenie tras instalacji elektrycznych,
- wyznaczenie miejsca na składowanie materiałów,
- zmagazynowanie materiału,
- uzgodnienie tras instalacji z branżą budowlaną i sanitarną,
- zawiadomienie inspektora nadzoru o przystąpieniu do robót elektrycznych.

2. Roboty montażowe:

- montaż paneli PV,
- wykonanie projektowanych instalacji,
- wykonanie połączeń instalacji,
- montaż osprzętu elektrycznego,
- wykonanie pomiarów elektrycznych,
- odbiór techniczny,

II Wskazanie, dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót elektrycznych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas wystąpienia:

- zagrożenie przy robotach związanych z montażem paneli PV,
- zagrożenie przy robotach związanych z uruchomieniem instalacji,
- zagrożenie przy robotach na wysokości,
- zagrożenie przy robotach prowadzonych w trakcie wykonywania prac równoległych przez pozostałe branże.

III Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

- nie dotyczy,

IV Elementy zagospodarowania działki, które mogą stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

- nie dotyczy,

V Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- a) przed przystąpieniem do wykonywania robót instalacyjnych każdy pracownik winien być przeszkolony w zakresie BHP,
- b) przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się szczegółowo z dokumentacją budowlaną, zwracając uwagę na warunki wydane w uzgodnieniach i technologii zachowując wytyczne wykonawstwa i odbioru robót,
- c) całość prac instalacyjnych należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II Instalacje sanitarne i przemysłowe", przepisami BHP i p.poż. oraz warunkami zawartymi w rozporządzeniach

- d) w trakcie wykonywania robót należy zachować wszelkie wymogi bhp, dotyczące robót ziemnych i pracy na wysokości 1 m nad posadzką, a przede wszystkim:
- bezwzględnie należy dostosować się do uwag i zaleceń zawartych w uzgodnieniach
 - stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie.
 - obsługiwać sprzęt budowlany i elektryczny zgodnie z przepisami BHP.

VI Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom, wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

- a) zapewnienie łączności radiowej lub telefonicznej z wykorzystaniem telefonu komórkowego
- 112
- b) zagospodarowanie terenu budowy lub robót oraz ich prowadzenia winno odbywać się zgodnie z obowiązującymi zasadami i przepisami bhp oraz planem BiOZ,
- c) zabezpieczenie miejsc prowadzenia robót przy użyciu:
- taśm ostrzegawczych,
 - barier,
 - balustrad,
 - ogrodzeń,
 - tablic bezpieczeństwa,
 - daszków ochronnych,
- d) stosowanie sprzętu ochronnego i środków ochrony indywidualnej dobranych do rodzaju przewidywanego zagrożenia podczas wykonywania robót,
- e) stosowanie urządzeń, elektronarzędzi i narzędzi, drabin itd. zgodnie z ich przeznaczeniem i według zaleceń producenta,
- f) stosowanie sprzętu asekuracyjnego, chroniącego przed upadkiem z wysokości,
- g) stosowanie sprawdzonych technologii wykonywania robót, w których pracownicy są przeszkoleni,
- h) właściwe usytuowanie urządzeń na stanowisku pracy tak, aby nie stwarzały zagrożeń dla pracowników,
- i) usuwanie zbędnych przedmiotów i odpadów,

Prace te mogą się odbywać wyłącznie z zachowaniem zasad Instrukcji Organizacji Bezpiecznej Pracy przy Urządzeniach i Instalacjach Elektroenergetycznych.