

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Zakres opracowania
4. Opis rozwiązań technicznych

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- E-01 Instalacja fotowoltaiczna – rzut dachu
- E-02 Instalacja fotowoltaiczna – przekrój dachu
- E-03 Instalacja fotowoltaiczna – rzut piwnic
- E-04 Instalacja fotowoltaiczna – schemat 1/5
- E-05 Instalacja fotowoltaiczna – schemat 2/5
- E-06 Instalacja fotowoltaiczna – schemat 3/5
- E-07 Instalacja fotowoltaiczna – schemat 4/5
- E-08 Instalacja fotowoltaiczna – schemat 5/5
- E-09 Instalacja fotowoltaiczna – widok rozdzielnic RPV
- E-10 Instalacja fotowoltaiczna – widok skrzynki KV PC

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej dla projektu pn. „PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA BUDYNKU HALI SPORTOWEJ "WACŁAW" ul. Sportowa 6, 64-500 Szamotuły, dz.nr ewid. 3482/2, 3484/2, 3483. Projekt przedstawia rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych na dachu, sposób montażu paneli na dachu, umiejscowienie urządzeń potrzebnych do obsługi instalacji, doboru osprzętu i obliczeń technicznych.

2. Podstawa opracowania

- zlecenia wykonania projektu;
- projektów budowlanych branży architektonicznej;
- uzgodnień międzybranżowych;
- Obowiązujących przepisów i norm

3. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje następujące elementy instalacji fotowoltaicznej:

- panele fotowoltaiczne,
- inwerter,
- szafa RPV,
- skrzynka KV PC,
- urządzenia pomocnicze,
- podłączenie z rozdzielnicą RNN.

4. Opis rozwiązań technicznych

4.1. Instalacja fotowoltaiczna

Zaprojektowano instalację fotowoltaiczną o sumarycznej mocy 1,56kWp w oparciu o rozwiązania renomowanych producentów. Panele fotowoltaiczne oraz urządzenia wytwórcze projektuje się posadzić na dachu budynku. Projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie pracowała na potrzeby budynku (głównie oświetlenie), a w przypadku braku poboru mocy będzie możliwość oddawania mocy na sieć elektroenergetyczną zawodową. W rozdzielnicy głównej RNN zaprojektowano miernik parametrów sieci wraz dodatkowym modułem wyjść, za pomocą którego możliwe jest zrealizowanie zabezpieczenia przeciw wyływowego. Z uwagi na wielkość instalacji będzie ona działała na zasadach programu Prosument. Naddatek wytwarzanej energii elektrycznej wprowadzany do sieci elektroenergetycznej będzie rozliczany przez właściwego operatora sieci zawodowej w ustalonych czasookresach,

które będzie regulować stosowna umową. Rozmieszczenie paneli na dachu przedstawiono na rysunku nr E-01.

4.2. Konstrukcja pod panele fotowoltaiczne

Projektowane panele fotowoltaiczne należy zamontować na dachu płaskim na standardowej konstrukcji dedykowanej np. typu PB firmy CORAB. Zmontowaną konstrukcję należy mocować do konstrukcji dachu zgodnie z częścią konstrukcyjną oraz zabezpieczyć je przed warunkami atmosferycznymi masą bitumiczną. Konstrukcja ta charakteryzuje się budową modułową, co przekłada się bezpośrednio na łatwość i szybkość montażu. Zmontowaną konstrukcję należy połączyć z główną szyną wyrównawczą budynku linką o przekroju min. 6mm². Całość prac wykonać zgodnie z instrukcją producenta dostarczaną wraz z komponentami konstrukcji.

4.3. Trasy kablowe

Panele fotowoltaiczne należy połączyć z inwerterem poprzez zabezpieczenia kablem solarnym o minimalnym przekroju żyły roboczej 6mm². Na dachu kable w rzędach prowadzić po konstrukcji. W przypadku połączeń pomiędzy rzędami kable prowadzić w rurce elektroinstalacyjnej odpornej na promieniowanie UV lub w korycie kablowym z deklek ze stali cynkowanej. Kable z paneli fotowoltaicznych wprowadzić na skrzynkę z zabezpieczeniami PVDC. Ze skrzynki PVDC kable poprowadzić bezpośrednio na inwerter przez załączone w zestawie wtyczki. Kabel zasilający inwerter wprowadzić do budynku przez przepust z rury np. BE, a następnie w kanale kablowym poprowadzić go do pomieszczenia technicznego, gdzie zamontowana będzie rozdzielnica RPV.

4.4. Skrzynka z zabezpieczeniami PVDC

Dla potrzeb zabezpieczenia urządzeń przed przepięciami oraz zwarciami w linii paneli fotowoltaicznych projektuje się zabezpieczenia w postaci wyłączników samoczynnych oraz ochronnika typu I kombinowanego. Kable DC należy wpiąć na zabezpieczenia, a następnie przyłączyć do inwertera. Szczegóły związane z budową i wyposażeniem skrzynki PVDC pokazano na schematach dołączonych do projektu

4.5. Rozdzielnica mikroźródła RPV

Rozdzielnicę główną RNN projektuje się połączyć z inwerterem za pośrednictwem rozdzielnicy mikroźródła RPV. W rozdzielnicy mikroźródła RPV zamontowane zostaną urządzenia zabezpieczające instalację od strony AC, główny wyłącznik mikroźródła oraz licznik energii elektrycznej. Zaprojektowane urządzenia zabezpieczające napięciowe i częstotliwościowe ustawić zgodnie z poniższymi wytycznymi:

$<U$: 207V $t=0,2s$

$U>$: 245V $t=0,2s$

$<f$: 49,5Hz $t=0,2s$

$f>$: 50,5Hz $t=0,2s$

czas powrotu $t=20s$

Połączenia wewnętrzne w rozdzielnicy RPV wykonać przewodem o izolacji 750V. Szczegóły związane z budową i wyposażeniem rozdzielnicy RPV pokazano na schematach dołączonych do projektu

4.6. Połączenia wyrównawcze

Wszystkie urządzenia instalacji fotowoltaicznej połączyć z główną szyną wyrównawczą. Wypadkowa rezystancja powinna być mniejsza niż 10 Ohm. Konstrukcję aluminiową i stalową na dachu, połączyć z główną szyną wyrównawczą kablem o przekroju min. 6mm.

4.7. Wizualizacja pracy instalacji PV


Wizualizacja pracy inwertera będzie realizowana za pośrednictwem strony www producenta urządzenia. W tym celu należy doprowadzić linię teletechniczną w postaci kabla UTP 6 kat. z szafy IT bezpośrednio do inwertera. Kabel należy wpiąć w urządzenia przełączające aktywne posiadające dostęp do internetu. Przez portal www producenta będzie można w czasie rzeczywistym podglądać parametry urządzenia oraz przeglądać materiał archiwalny.

4.8. Pomiary elektryczne

Po zamontowaniu instalacji na obiekcie wykonać komplet pomiarów elektrycznych zakończonych stosownym protokołem (rezystancja izolacji, skuteczność wyłączenia, badanie wyłącznika różnicowo-prądowego, ciągłość połączeń wyrównawczych) . Bezwarunkowo należy dostarczyć pomiary instalacji fotowoltaicznej strony DC (rezystancja izolacji, pomiary napięcia, prądu, wydajności modułów względem nasłonecznienia). Wszystkie pomiary przeprowadzić za pomocą urządzeń z ważnymi świadectwami wzorcowania.

4.9. Dobór urządzeń

1 x SB 1.5-1VL-40 (Instalacja składowa 1)

Moc szczytowa:	1,56 kWp
Łączna liczba modułów fotowoltaicznych:	6
Liczba falowników fotowoltaicznych:	1
Maks. moc DC (cos φ = 1):	1,60 kW
Maks. moc czynna AC (cos φ = 1):	1,50 kW
Napięcie sieciowe:	230V (230V / 400V)
Współczynnik mocy znamionowej:	103 % 
Współczynnik przesunięcia fazowego cos φ:	1



SB 1.5-1VL-40


Dane projektowe instalacji fotowoltaicznej

Wejście A: Generator fotowoltaiczny 1

6 x Astronergy Co. Ltd. (Chint Solar) ASM 6610P-260 (05/2014), Azymut: 10 °, Pochylenie: 35 °, Sposób montażu: Dach

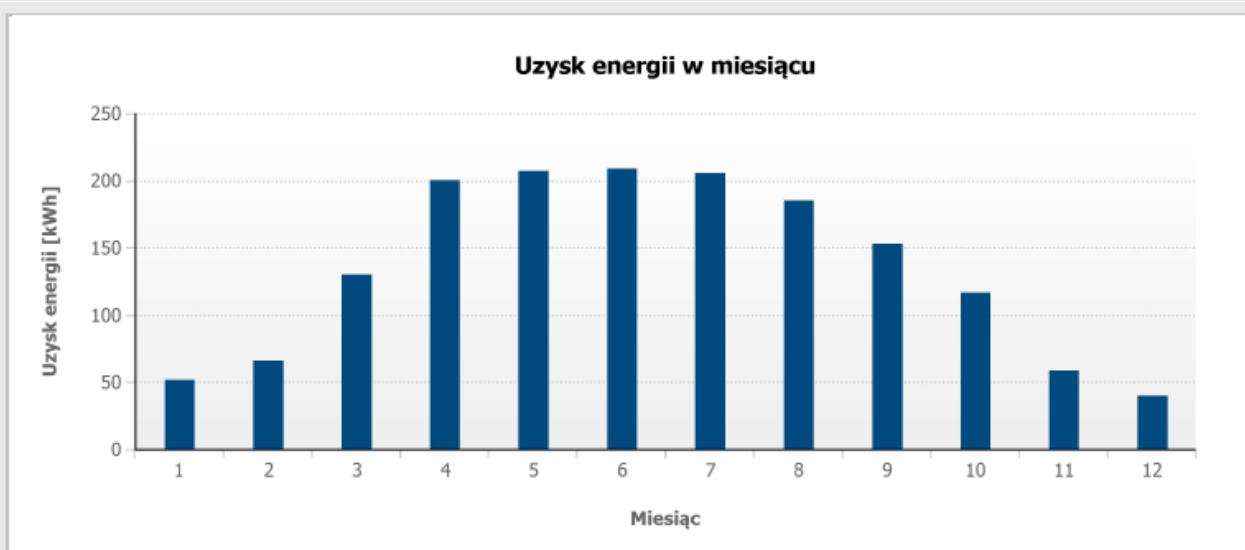
	Wejście A:		
Liczba ciągów modułów fotowoltaicznych:	1		
Liczba modułów fotowoltaicznych w ciągu modułów:	6		
Moc szczytowa (na wejściu):	1,56 kWp		
Typowe napięcie w instalacji fotowoltaicznej:	 172 V		
Min. napięcie w instalacji fotowoltaicznej:	153 V		
Min. napięcie DC (Napięcie sieciowe 230 V):	50 V		
Maks. napięcie w instalacji fotowoltaicznej:	 260 V		
Maks. napięcie DC :	600 V		
Maks. prąd w generatorze fotowoltaicznym:	 8,4 A		
Maks. prąd DC :	10 A		

4.10. Zestawienie urządzeń

Zestawienie systemu			
6 x Astronergy Co. Ltd. (Chint Solar) ASM 6610P-260 (05/2014) (Generator fotowoltaiczny 1)			
Azymut: 10 °, Pochylenie: 35 °, Sposób montażu: Dach, Moc szczytowa: 1,56 kWp			
 1 x SB 1.5-1VL-40			
Dane projektowe instalacji fotowoltaicznej			
Łączna liczba modułów fotowoltaicznych:	6	Roczny uzysk energii*:	1 615,00 kWh
Moc szczytowa:	1,56 kWp	Współczynnik wykorzystania energii:	100 %
Liczba falowników fotowoltaicznych:	1	Współczynnik efektywności (przybliżony)*:	84,5 %
Moc znamionowa AC falowników fotowoltaicznych:	1,50 kW	Jednostkowy uzysk energii (wartość przybliżona)*:	1035 kWh/kWp
Moc czynna AC:	1,50 kW	Straty przewodzenia (określone w % energii fotowoltaicznej):	---
Współczynnik mocy czynnej:	96,2 %	Obciążenie asymetryczne:	1,50 kVA

4.11. Zestawienie produkcji energii elektrycznej w skali roku

Wykres



Tabela

Miesiąc	Uzysk energii [kWh]	Współczynnik efektywności
1	51 (3,2 %)	84 %
2	65 (4,0 %)	85 %
3	130 (8,0 %)	87 %
4	199 (12,3 %)	86 %
5	207 (12,8 %)	84 %
6	208 (12,9 %)	84 %
7	205 (12,7 %)	83 %
8	185 (11,4 %)	83 %
9	152 (9,4 %)	84 %
10	116 (7,2 %)	85 %
11	58 (3,6 %)	84 %
12	39 (2,4 %)	82 %

4.12. Zestawienie ilości podstawowych materiałów

Materiały główne		ilość
Lp.	Materiał	ć
1	Konstrukcja pod panele fotowoltaiczne na dach płaski wraz z balastem (kpl. na 4 panele)	1,6
2	Panel fotowoltaiczny ASM6610P 260W	6
3	Inwerter SMA SUNNY BOY 1.5	1
4	Kabel solarny 6mm	10
5	Gniazdo MC4	1
6	Wtyczka MC4	1
7	Kanał kablowy OBO AZK A 050FT 3mb	14
8	Pokrywa kanału OBO AZDU 50DO 3mb	14
9	Klipsy do pokrywy	42
10	kabel LGYżo 16mm - ochronniki strona DC	40
11	kabel LGYżo 6mm - połączenie wyrównawcze inwertera	2
12	kabel LGYżo 6mm - połączenia wyrównawcze konstrukcji pod panele i paneli	10
13	Przewód YDYżo 3x4mm	6
14	Kabel YKYżo 3x6mm	45
15	Przepust przez dach	1
16	Kabel sterowniczy JZ600 3x1mm	6
17	Kabel UTP 6kat. Połączenie inwertera z szafą IT (internet)	20
18	Rozdzilenica RPV z prefabrykacją	1
19	Licznik klasy B z legalizacją	1
20	Skrzynka z zabezpieczeniami PVDC z prefabrykacją	1
21	Wąż osłonowy odporny na UV PA-S czarny srednica wewn 23mm 50mb	0,5
22	Elementy drobne (kołki rozporowe, taśma izolacyjna, itp..)	1
Urządzenia do rozdzielnicy głównej RNN		
1	Zabezpieczenie D02 25A z montażem	1
2	Miernik parametrów sieci DMG300+EXM1020+zabezpieczenia+przekładniki+montaż	1

4.13. Zastrzeżenia prawne

Zawarte w projekcie typy urządzeń oraz nazwy producentów urządzeń służą jedynie określeniu standardów wykonania. Dopuszcza się stosowanie urządzeń innych producentów

pod warunkiem zachowania wyznaczonych parametrów wizualno-jakościowych oraz technicznych. Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić na etapie wykonawstwa z Inwestorem.

4.14. Uwagi ogólne

- Całość prac wykonać należy zgodnie z prawem budowlanym, aktualnymi normami i zarządzeniami w porozumieniu z wykonawcami pozostałych branż.
- Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić ciągłość połączeń, oporność izolacji oraz skuteczność działania ochrony od porażeń.
- Podstawowe materiały muszą posiadać aprobaty techniczne, świadectwa jakości, deklaracje zgodności CE i dopuszczenia do stosowania wydane przez właściwe jednostki certyfikujące oraz karty gwarancyjne.

4.15. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia

Wszystkie prace przy budowie urządzeń elektrycznych winny być prowadzone zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy na budowie w zakładach przemysłowych i energetycznych.

Przed przystąpieniem do wykonania robót należy opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniający:

- roboty wykonywane w pobliżu urządzeń energetycznych o napięciu do 1kV,
- Informacje o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych,
- środki techniczne i organizacyjne zapewniające bezpieczną i szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

Wszelkie prace należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy, używając sprawnych technicznie narzędzi i atestowanych materiałów zgodnie z ich specyfikacjami.

Należy wydzielić i oznakować miejsca prowadzenia robót budowlanych.

Całość robót wykonać zgodnie z:

- warunkami pozwolenia na budowę;
- warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – cz. V „Instalacje elektryczne”;

- Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129/97 poz. 844);
- Rozporządzeniem MBiPMB z dn. 28.03.1972 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. nr 13/72 poz. 93);
- instrukcjami montażu i prób opracowanymi przez poszczególnych producentów;

Przed przystąpieniem pracowników do robót szczególnie niebezpiecznych należy przeprowadzić szkolenie dotyczące w/w zagrożeń i sposobu ich uniknięcia, potwierdzone wpisem do specjalnego zeszytu. Zeszyt ten powinien być zatytułowany „Szkolenie stanowiskowe” i zawierać m.in. następujące rubryki:

- data szkolenia;
- nazwisko i imię pracownika poddanego szkoleniu;
- nazwisko, imię oraz stanowisko służbowe pracownika nadzoru, przeprowadzającego szkolenie ze strony wykonawcy;
- tematyka szkolenia; podpis szkolonego; podpis szkolącego.

Na terenie budowy powinien przebywać przez cały czas pracownik nadzoru średniego ze strony Wykonawcy. Okresową kontrolę nad prawidłowością wykonawstwa robót wykonuje inspektor nadzoru ze strony Inwestora.

Przestrzegać wytycznych producenta kabli w zakresie transportu, składowania, posadowienia w wykopie montażu itp. W trakcie budowy bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP w zakresie transportu, montażu, składowania materiałów, zabezpieczenia wykopów, oznakowania miejsc niebezpiecznych itp. W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze p.poż. Robotnicy powinni być poinstruowani o niebezpieczeństwie palenia ognia i papierosów w pobliżu wykonywanych prac. Do ochrony indywidualnej, pomocniczej i p-poż należy stosować niepalne ubrania, gaśnice proszkowe lub śniegowe, koc gaśniczy, apteczkę przenośną.

Opracował: *mgr inż. Marek Jerzyński*

*Nr ewid. KUP/0142/POOE/11
Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych*

II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA