

1. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA

Nazwa zadania

BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY Z USŁUGAMI NA PARTERZE

Moduły: Kioto KPV PE NEC 260Wp

Inwerter: Fronius Symo 7.0-3-M

Inwerter: Fronius Symo 10.0-3-M

Inwestor

Adres inwestycji

82-300 Elbląg

ul. Bałuckiego 4-5

***Jednostka
projektowa***

***Zespół
projektowy***

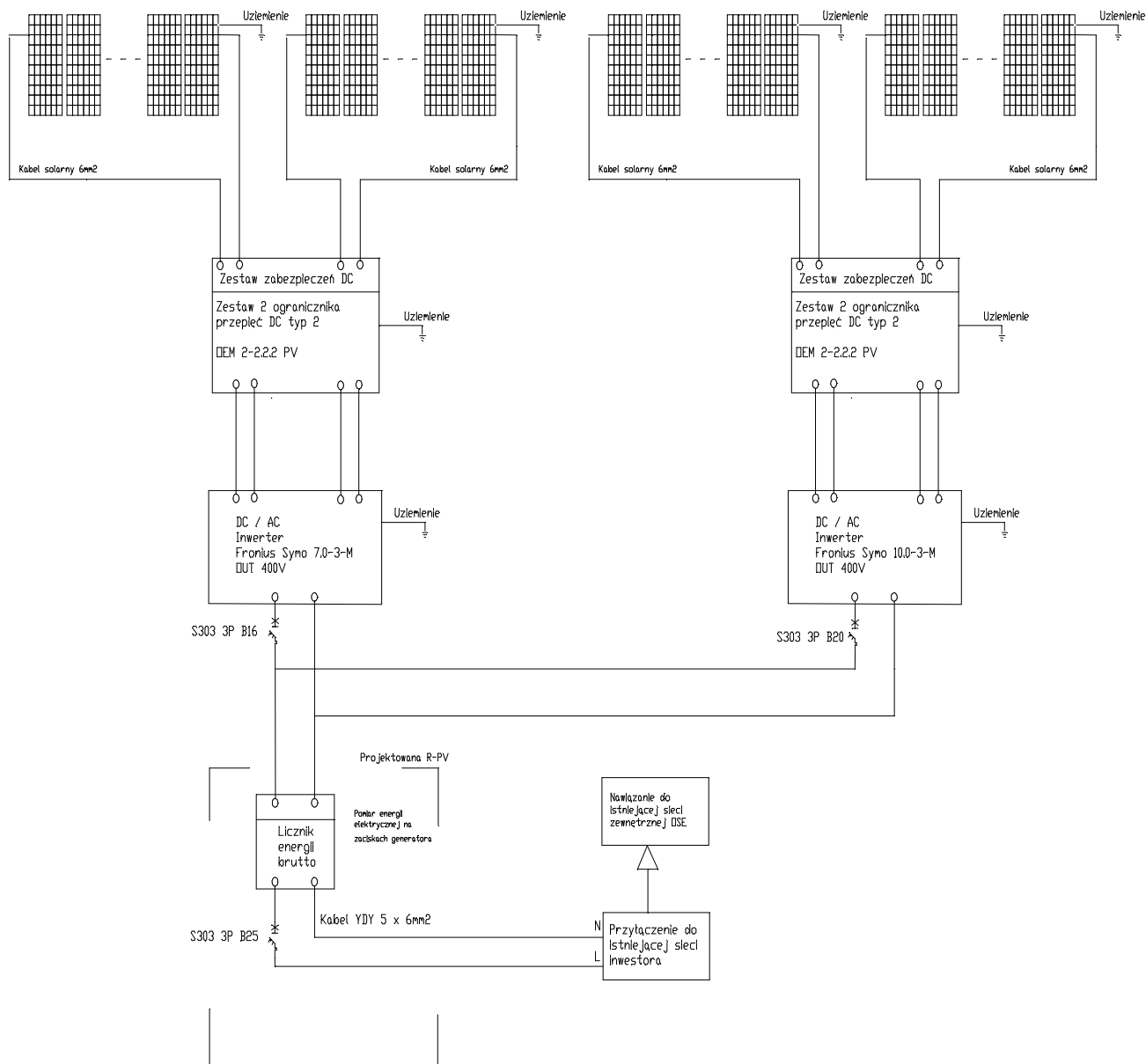
2. SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości projektu
3. Schemat instalacji fotowoltaicznej
4. Opis instalacji wraz z parametrami urządzeń (moc, sprawność, uzysk)
5. Zestawienie materiałów, ilości materiałowe
6. Gromadzenie i lokalną prezentację danych oraz podłączenie modułu komunikacyjnego do przesyłania danych
7. Zabezpieczenia przeciwpożarowe, przepięciowe i odgromowe systemu
8. Uwagi końcowe
9. Opis urządzeń
10. Analiza ekonomiczno – techniczna
11. Symulacja uzysku energii sporządzona w oparciu o program PVSol
12. Deklaracje zgodności wraz z kartami katalogowymi

3. SCHEMAT INSTALACJI.

30 modułów fotowoltaicznych KIOTO KPV PE
NEC 260Wp

42 modułów fotowoltaicznych KIOTO KPV PE
NEC 260Wp

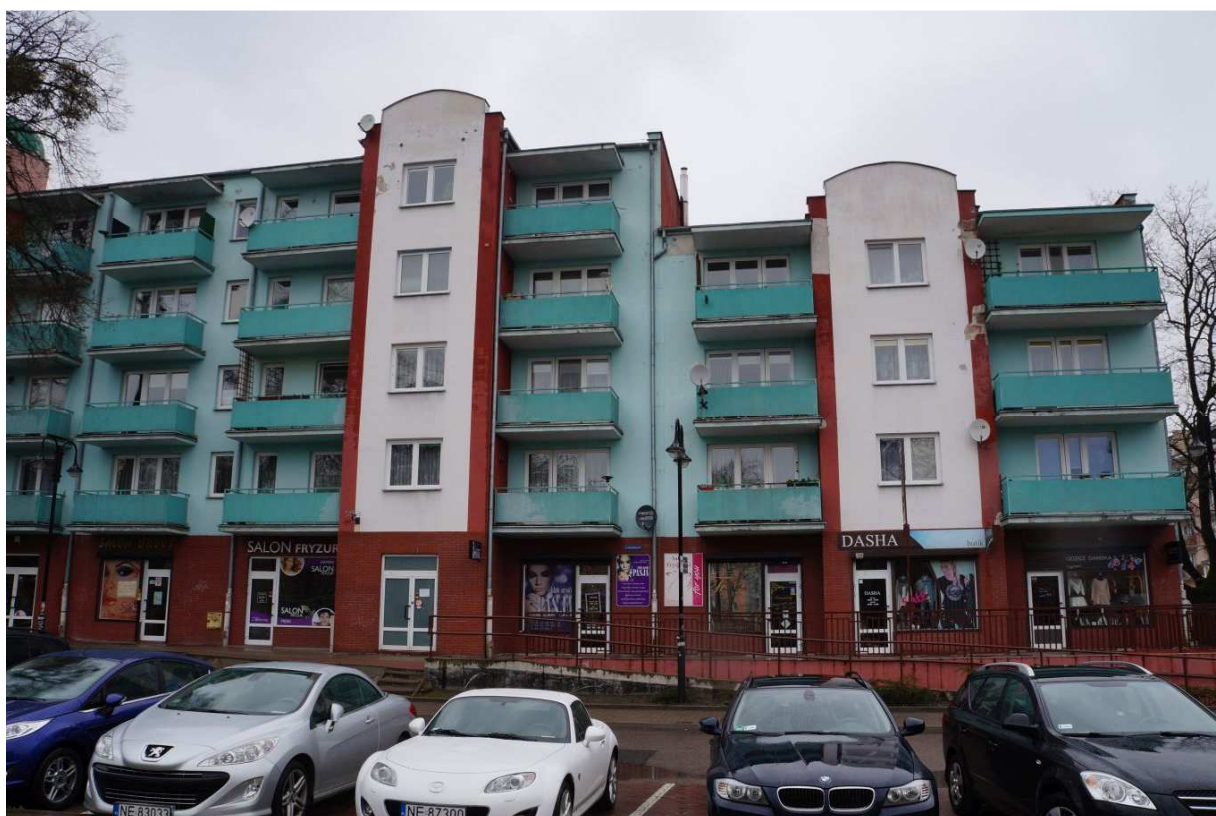
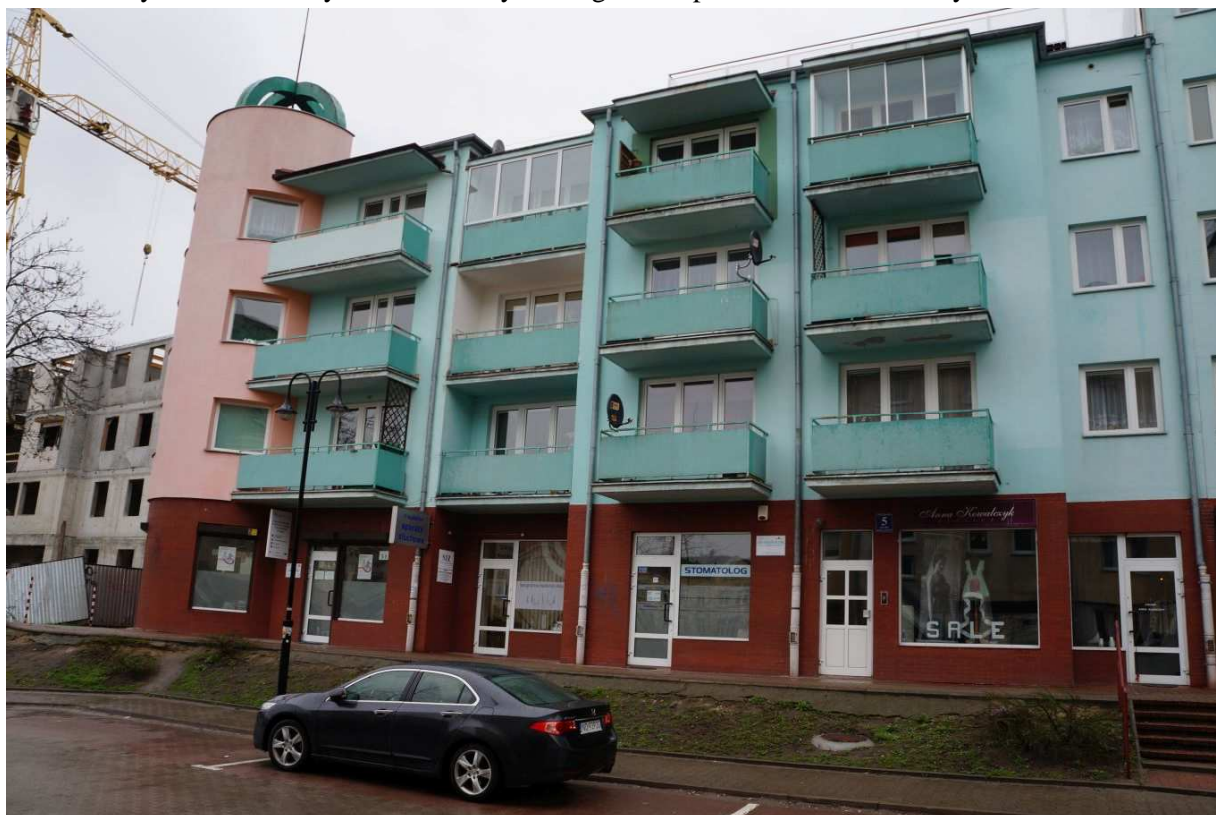


Jednostka projektowa			
Obiekt	BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY Z USŁUGAMI NA PARTERZE		
Adres	ul. Batuckiego 4-5, 82-300 Elbląg		
Inwestor			
Przedmiot rysunku	Schemat źródła PV oraz zabezpieczeń	Skala	— Nr rysunku 21
	Mie i nazwisko oraz numer uprawnień		data
Autor		15.02.2016	

4. OPIS INSTALACJI WRAZ Z PARAMETRAMI TECHNICZNYMI URZĄDZEŃ (MOC, SPRAWNOŚĆ, UZYSK).

a. Stan istniejący

Budynek mieszkalny wielorodzinny z usługami na parterze. Roku budowy.....



b. Założenia projektowe

Celem projektu jest zainstalowanie 3 fazowego systemu fotowoltaicznego o mocy 18,72 kW. Powierzchnia na budynku Inwestora, pozwala na montaż instalacji złożonej z 72 modułów fotowoltaicznych, w układzie na 2 MPPT. System ten będzie współpracować z siecią zewnętrzną (system on-grid). Charakteryzuje się on tym, że niedobory energii będą uzupełniane z sieci, a nadwyżki produkcji sprzedawane. Szczegółowe dane dotyczące prognozy uzysków i doboru urządzeń przedstawione zostały w dalszej części tego opracowania.

	Liczba modułów PV	Moc [kW]	Powierzchnia zabudowy [m²]
Instalacja dachowa	72	18,72	~ 119,1

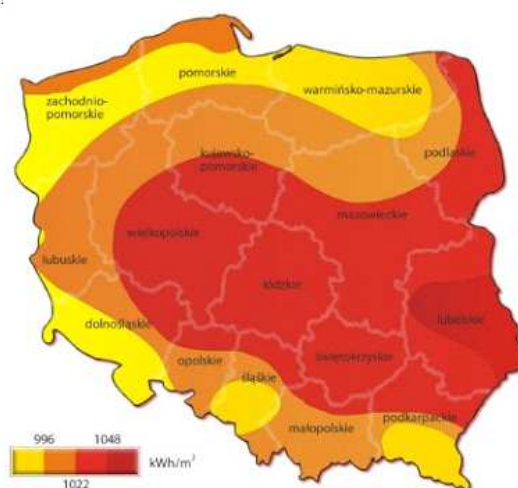
c. Analiza przedwdrożeniowa.

Planowana inwestycja – mikroinstalacja fotowoltaiczna o mocy 18,72 kW.

Przewidywany okres eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej wynosi 25 – 30 lat. Planowana instalacja będzie bezobsługowa, nie wymaga budowy zaplecza socjalnego, ani żadnej innej infrastruktury.

- **Stopień nasłonecznienia.**

Poniższa mapa prezentuje nasłonecznienie w Polsce. Ukazuje ona, że w Polsce nasłonecznienie waha się w zależności od regionu od 950 do 1050 kWh/m².



- **Strefa śniegowa i wiatrowa.**

Strefa śniegowa.

Poniższa mapa przedstawia strefy śniegowe w kraju, opis znajduje się w tabeli poniżej. Kąt nachylenia modułów już od 10⁰ gwarantuje możliwość samooczyszczania powierzchni paneli podczas opadów. W przypadku opisywanej instalacji kąt nachylenia zapewnia samooczyszczenie modułów.



Parametry stref śniegowych		
I strefa	70 kg/m ²	obejmuje przede wszystkim obszar zachodniej Polski, część województwa dolnośląskiego, lubuskiego i wielkopolskiego Leszno, Zielona Góra, Wrocław
II strefa	90 kg/m ²	obejmuje większą część Polski, w tym miasta: Warszawa Łódź, Poznań, Katowice,
III strefa	120 kg/m ²	to pasmo Polski wschodnio- północnej, wschodniej i wschodnio-południowej, z takimi miastami jak Siedlce, Lublin Gdańsk i Rzeszów
IV strefa	160 kg/m ²	jest to część województwa warmińsko- mazurskiego i podlaskiego Suwałki, Olsztyn, Białystok
V strefa	200 kg/m ²	są to tereny górskie należące do województwa małopolskiego

Strefa wiatrowa.

Poniższa mapa przedstawia strefy wiatrowe w Polsce. Konstrukcje wsporcze stosowane do montażu modułów fotowoltaicznych, zapewniają stabilność systemu fotowoltaicznego i bezpieczeństwo.



Parametry stref wiatrowych	
I strefa	79 km/h
II strefa	93 km/h
III strefa	108 km/h

d. Skala przedsięwzięcia

Przedmiotem inwestycji jest budowa elektrowni fotowoltaicznej, którą tworzą następujące elementy:

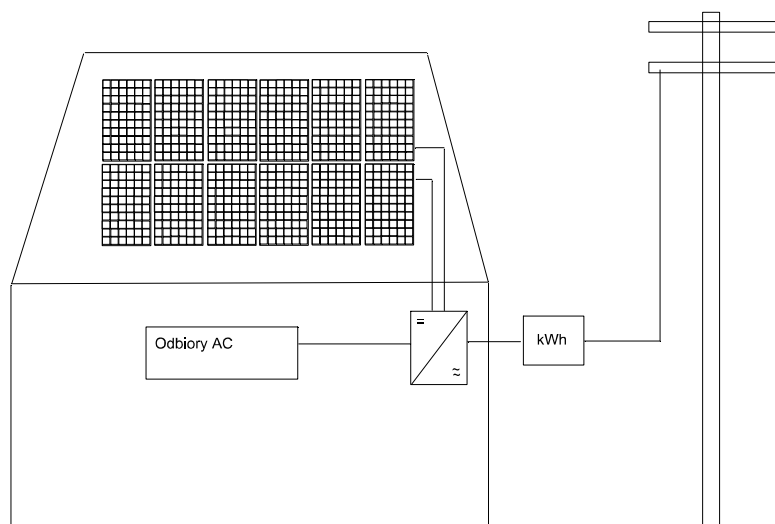
- polikrystaliczne moduły fotowoltaiczne o mocy 260 Wp każdy (łącznie 16 sztuk) ,
- konstrukcja wsporcza pod panele,
- przyłącze elektroenergetyczne,
- inwertery/przekształtniki,
- zabezpieczenia DC, AC.

W związku z realizacją przedmiotowego przedsięwzięcia zakłada się montaż 72 szt. paneli fotowoltaicznych, każdy o mocy 260Wp na aluminiowej konstrukcji wsporczej. Całkowita moc zainstalowana instalacji będzie wynosiła **18,72 kWp**, a wymagana powierzchnia zabudowy wyniesie ok. **119,1 [m²]**. Moduły usytuowane będą na stałe na dachu w stronę południową pod kątem 30⁰. Instalacja będzie działała na zasadzie konwersji energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Energia będzie przekazywana z paneli do inwertera, który zamienia prąd stały na prąd zmienny. Produkcja energii w głównej mierze posłuży pokryciu bieżącego zapotrzebowania, ewentualne nadwyżki będą sprzedawane do sieci zewnętrznej.

Wymiary pojedynczego modułu fotowoltaicznego to 0,992 m x 1,66 m; całkowita powierzchnia tafli modułów (ok. 72 szt.) wyniesie będzie ok. 119,1 m².

Dokumentacja Projektowa Instalacji Fotowoltaicznej

Współpraca instalacji fotowoltaicznej z siecią elektroenergetyczną – widok poniżej.



System fotowoltaiczny zintegrowany z siecią.

Możliwości produkcyjne dla 1 modułu fotowoltaicznego:

Uzysk z 1m² powierzchni modułu wynosi 157,3 W, wynika to z parametru jakim jest sprawność inaczej też zwana efektywnością i w tym wypadku wynosi 15,73%.

Zatem uzysk z modułu o standardowych wymiarach 0,992 x 1,66 m (powierzchnia ~ 1,65 m²) wyniesie ok. 260 W.

Uzysk z 1 kW zainstalowanego systemu fotowoltaicznego dla polskich warunków klimatycznych daje średnio 950 kWh w skali roku. W przypadku tej instalacji prognozowany uzysk wyniesie:

	MOC [kW]	STOSUNEK WYDAJNOŚCI (Performance Ratio) [%]	UZYSK ROCZNY [kWh/kWp]	UZYSK ROCZNY [kWh/rok]
Mikroinstalacja PV	18,72	83 %	931,36	17 435

5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW, ILOŚCI MATERIAŁOWE

Lp.	Nazwa towaru	JM	Ilość
1	Moduł fotowoltaiczny Kioto KPV PE NEC 260Wp	szt	72
2	Skrzynka AC	szt	1
3	System montażowy	kWp	18,72
4	Kabel solarny 4mm czarny - Basoglu	m	200
5	Montaż	szt	1
6	Pręt uziemiający 1,5m	szt	8
7	Kabel 10 mm ²	m	100
7	Kabel YDY 5x6 mm ²	m	100
8	Konektory MC4 (+ oraz -)	szt.	16
9	Skrzynka OEM 2-2.2.2PV – ograniczniki przepięć typ DC do instalacji fotowoltaicznych marki Citel	szt	2
10	Fronius Symo 7.0-3-M	szt	1
11	Fronius Symo 10.0-3-M	szt	1

6. GROMADZENIE I LOKALNĄ PREZENTACJĘ DANYCH ORAZ PODŁĄCZENIE MODUŁU KOMUNIKACYJNEGO DO PRZESYŁANIA DANYCH

Funkcje licznika wytworzonej energii elektrycznej, umożliwiającej gromadzenie i lokalną prezentację będzie spełniał inwerter Fronius Symo 7.0-3-M oraz Fronius Symo 10.0-3-M. Falownik ten posiada wbudowany w sobie moduł komunikacyjny do przesyłania danych dzięki temu po podłączeniu inwertera do sieci internetowej możliwe jest śledzenie produkcji energii z danej instalacji z dowolnego miejsca na Świecie.

Inwerter Fronius Symo 7.0-3-M oraz Fronius Symo 10.0-3-M posiada wyświetlacz, na którym można na bieżąco śledzić produkcję energii jak również dane odnośnie produkcji w ujęciu dzień/tydzień/miesiąc/rok.

7. ZABEZPIECZENIA PRZECIWPÓŻAROWE, PRZEPIĘCIOWE I ODGROMOWE SYSTEMU.

Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z PN-IEC 60364-4-41 zastosowano następujące środki ochrony:

- Ochrona podstawowa – izolacje przewodów, obudowy ochronne urządzeń i aparatów elektrycznych chroniące przed dotykem bezpośrednim.

- Ochrona dodatkowa – szybkie wyłączenie w sieci TN-S za pomocą wyłączników nadprądowych po stronie AC.

Instalacja odgromowa i połączenia wyrównawcze.

Instalacja zgodnie z normą *PN-EN 61173:2002*

Odpowiednie zabezpieczenie projektowanych instalacji po stronie DC:

- skrzynki przyłączeniowe łańcuchów PV z ogranicznikiem przepięć typu 2 (pod warunkiem zachowania odpowiedniej odległości od instalacji odgromowej) w przypadku braku takiej możliwości należy zastosować skrzynki przyłączeniowe łańcuchów PV z ogranicznikami przepięć typu 1+2,

- uziemienie z użyciem przewodu 10 mm² oraz prętów uziemiających 1,5 m

Ochrona przeciwprzepięciowa.

W celu uniknięcia uszkodzenia, lub też całkowitego zniszczenia instalacji fotowoltaicznej od skutków pośredniego rażenia piorunem instalacja fotowoltaiczna jest zabezpieczona od strony DC ochronnikami przepięciowymi klasy C (typ 2). Jeśli instalacja domowa nie posiada zabezpieczeń przeciwprzepięciowych należy ją zabezpieczyć od nieprzewidzianych przepięć w sieci energetycznej (od strony AC) ochronnikami przepięciowymi dedykowanymi do pracy z energią elektryczną o parametrach sieciowych klasy C.

Inwertery montowane powinny być z odpowiednią zabudową chroniącą od niekorzystnych wpływów atmosferycznych, o ile urządzenie nie posiada odpowiedniej klasy ochronności. Połączenia moduł-moduł wykonane zostaną za pomocą gotowych przewodów zamontowanych już w modułach. W przypadku konieczności przedłużenia przewodu zastosować przewód PV 1F BC-SUN (lub podobny o nie gorszych właściwościach) o przekroju żyły 4mm² zakończonymi końcówkami typu MC4. Uwaga. Zabrania się łączenia przewodów solarnych w inny sposób (lutowanie, szybkozłączki itp.) niż poprzez zastosowanie gotowych złącz MC4.

Ochrona przeciwpożarowa

W zakresie instalacji elektroenergetycznych i niskoprądowych następujące parametry i cechy projektowanych instalacji i urządzeń wpływają na bezpieczeństwo przeciwpożarowe budynku:

- a) Należy stosować przewody, aparaty i urządzenia z atestami stosowalności w budownictwie, przewody muszą mieć izolację o napięciu znamionowym 750V, kable niskiego napięcia – izolacje o napięciu znamionowym 1000V
- b) Instalacja objęta jest działaniem urządzeń aparatury zabezpieczeniowej i wyłącznika prądu.
- c) W miejscach przejść przewodów przez elementy oddzielenia przeciwpożarowych oraz przewodów o średnicy powyżej 40 mm przez ściany i stropy o odporności ogniowej REI-60 lub EI-60 przewidzieć przepusty lub uszczelnienia pożarowe o klasie odporności ogniowej wymaganej dla tych oddzielenia przeciwpożarowych.

Projektowana konstrukcja pod ogniwa fotowoltaiczne nie wpływa w żaden sposób na zmianę warunków pożarowych obiektu.

Obowiązujące normy i przepisy:

- PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-HD 60364-7-712:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wytyczne dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.
- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia.
- Ustawa z dnia 24.08.1991 r. Prawo o ochronie przeciwpożarowej

8. UWAGI KOŃCOWE

Całość prac wykonać zgodnie z PB, PN, przepisami BHP i sztuką budowlaną.

Zastosowane materiały winny posiadać odpowiednie świadectwa, deklaracje, certyfikaty dopuszczające je do użytku oraz montażu na terenie RP.

9. OPIS URZĄDZEŃ

1. Moduł fotowoltaiczny Kioto KPV PE NEC 260Wp
Polikrystaliczny moduł fotowoltaiczny o mocy 260 W. Gwarancja produktowa 12 lat, gwarancja wydajności nie mniejszej niż 80,2%. Wysoka sprawność (15,73 %). Moduły posiadają certyfikaty zgodności CE oraz TUV (IEC 61215, IEC 61730).
2. Skrzynka OEM 2-2.2.2PV
Zabezpieczenie przepięciowe łańcuchów modułów fotowoltaicznych na linii prądu stałego. Zawiera ograniczniki przepięć Citel DS50PVS-1000/51 DC typu 2 (Gwarancja 10 lat od daty produkcji). Skrzynka odpowiednia do zastosowań zewnętrznych jak i wewnętrznych.
3. Skrzynka AC
Zabezpieczenia zgodnie z wymogami zakładu energetycznego oraz obowiązującymi normami i przepisami. Przykład: tablica podlicznikowa wraz z bezpiecznikami przed i za licznikowym; kabel AC odpowiedniego przekroju w zależności od dystansu dzielącego inwerter od rozdzielni głównej.
4. System montażowy
Konstrukcja wsporcza pod moduły pv, aluminiowa, przystosowana do danego rodzaju pokrycia dachowego oraz kąta pochylenia dachu. System montażowy zapewnia stabilność mocowania, odporność na obciążenia wiatrem i śniegiem.
5. Kabel solarny 4mm czarny - Basoglu; Konektory MC4
Przewód oraz złączki dedykowany specjalnie dla systemów fotowoltaicznych, odpowiednie również z do zastosowań zewnętrznych.
6. Montaż
Usługa montażu wykonana przez ekipę instalatorów z doświadczeniem, nadzorowana przez instalatora z uprawnieniami.
7. Pręt uziemiający 1,5m; Kabel 10 mm²
Pręty uziemiające i przewód 10 mm² służą do uziemienia całego systemu fotowoltaicznego.
8. Fronius Symo 7.0-3-M
Inwerter fotowoltaiczny, przekształtnik napięcia stałego DC na zmienne AC. Urządzenie 3 fazowe, zapewnia bardzo wysokie wydajności i niskie zużycie energii w stanie czuwania. Umożliwia podgląd danych, dotyczących pracy całego systemu, sygnalizuje ewentualne błędy, posiada odpowiednie certyfikaty zgodności z wymaganymi normami, m.in. EMC oraz LVD. Inwerter objęty jest 5-letnią gwarancją z możliwością przedłużenia o dodatkowe 2 lata.
9. Fronius Symo 10.0-3-M
Inwerter fotowoltaiczny, przekształtnik napięcia stałego DC na zmienne AC. Urządzenie 3 fazowe, zapewnia bardzo wysokie wydajności i niskie zużycie energii w stanie czuwania. Umożliwia podgląd danych, dotyczących pracy całego systemu, sygnalizuje ewentualne błędy, posiada odpowiednie certyfikaty zgodności z wymaganymi normami, m.in. EMC oraz LVD. Inwerter objęty jest 5-letnią gwarancją z możliwością przedłużenia o dodatkowe 2 lata.

10. ANALIZA EKONOMICZNO - TECHNICZNA

Inwestor:

Adres: 82-300 Elbląg, ul. Bałuckiego 4-5

Orientacja budynku: Południe

<i>Zapotrzebowanie na energię:</i>	około MWh
<i>Moc przyłączeniowa obiektu:</i> kW
<i>Planowana moc elektrowni pv:</i>	18,72 kW
<i>Prognoza produkcji:</i>	17 435 kWh / rok
<i>Redukcja emisji CO₂</i> <i>(na podstawie programu PV SOL):</i>	17 435 kWh / rok * 0,594 Mg = 10 365 kg / rok

Podsumowanie:

Maksymalne oszczędności zostały przeliczone przy założeniu wykorzystania całości energii produkowanej z systemu fotowoltaicznego.

Konstrukcja dachu oraz jego wymiary pozwalają na montaż 72 sztuk modułów fotowoltaicznych, zatem mocy 18,72 kW. Każdy moduł o wymiarach: 1,666 x0,992x0,040 m; moc: 260 Wp.

Średnioroczne zapotrzebowanie na energię elektryczną w budynku wskazuje, iż produkcja energii z mikroinstalacją fotowoltaiczną powinna w większości zostać wykorzystana na bieżącą konsumpcję. Zastosowanie instalacji fotowoltaicznej przekładać się będzie na obniżenie kosztów za energię elektryczną i jednocześnie zmniejszy negatywny wpływ na środowisko poprzez redukcję emisji CO₂.