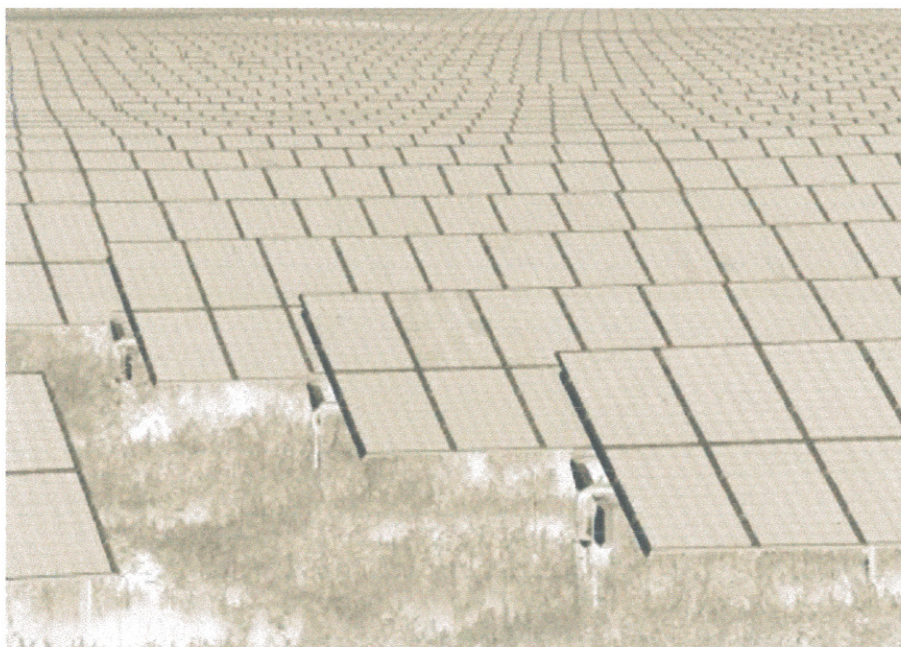


**„Projekt Elektrowni Fotowoltaicznej o mocy 25,11 kWp dla
Ekologicznej Przystani Żeglarskiej w Siemianach , gm. Iława”**

Siemiany dz. 239/93 obr. 31
Budynek Przystani Żeglarskiej
gm. Iława

Moc systemu PV: 25,11 kWp

Inwestor : Gmina Iława
ul. Gen. Andersa 2A, 14-200 Iława
woj. Warmińsko-Mazurskie



PROJEKTANT:	inż. Tomasz Kraweć upr. bud. WAM/0065/PW0E/06
-------------	---

INŻYNIER ELEKTRYK
Tomasz Kraweć

upr. bud. WAM/0065/PW0E/06
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Kwiecień 2017

Spis treści

Zaświadczenie z Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

Uprawnienia budowlane

1. Cel instalacji systemu Fotowoltaicznego	str.1
2. Podstawa opracowania	str.1
3. Analiza lokalizacji	
3.1. Uwarunkowania lokalizacji	str.2
3.2. Warunki meteorologiczne danej lokalizacji	str.3
3.3. Zacienienie	str.7
3.4. Ocena powierzchni pod planową instalację – dobór systemu montażowego	str.7
4. Opis techniczny	
4.1. Wymiarowanie systemu	str.8
4.2. Usytuowanie paneli	str.8
4.3. Dobór inwerterów oraz paneli fotowoltaicznych	str.12
4.4. Monitorowanie elektrowni fotowoltaicznej	str.12
4.5. Ochrona przeciwporażeniowa	str.13
4.6. Ochrona przeciwpożarowa	str.13
4.6. Ochrona odgromowa	str.14
5. Symulacja uzysku energetycznego	str.15
6. Analiza ekologiczna inwestycji	str.16
7. Podsumowanie realizacji inwestycji instalacji fotowoltaicznej	
7.1. Wskazówki przy realizacji inwestycji	str.17
7.2. Obsługa i serwisowanie	str.16
9. Parametry techniczne zastosowanych elementów systemu PV	
9.1 System mocowań	str.18
9.2 Moduły fotowoltaiczne	str.19
9.3 Inwertery	str.20
8.4 Przewody do instalacji fotowoltaicznych	str.20
10. Zestawienie podstawowych materiałów do montażu	str.22
11. Uwagi dla Inwestora/Wykonawcy	str.22

Załączniki:

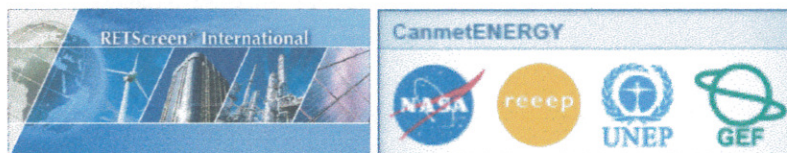
Schemat wykonawczy instalacji fotowoltaicznej

1. Cel instalacji systemu Fotowoltaicznego

Zastosowanie instalacji fotowoltaicznej ma na celu pomniejszenie zużycia energii elektrycznej przez budynek Ekologicznej Przystani Żeglarskiej w Siemianach gm. Hawa na użytek własny z blokadą wypływu energii wyprodukowanej do sieci publicznej Operatora. Tak skonfigurowana instalacja spełnia wymogi instalacji fotowoltaicznej OFF GRID.

2. Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora
- Wstępne oszacowanie terenu
- Projekt budowlany budynku do wglądu
- Obowiązujące przepisy i normy
- Wykorzystanie oprogramowania RETScreen do analizy porównawczej, oszacowywania wytwarzanej energii



- Dobór techniczny urządzeń i ich parametrów dobrano w oparciu o SolarEdge Site Desinger®
- Analiza produkcji energii elektrycznej w oparciu o oprogramowanie SolarEdge Site Desinger®

Celem zobrazowania rozwiązania projektowego powołano się na rozwiązania katalogowe. Wszystkie urządzenia wskazane w projekcie są przykładowe, a odwołanie do nich ma na celu poinformowanie wykonawcy o standardzie zastosowanych urządzeń.

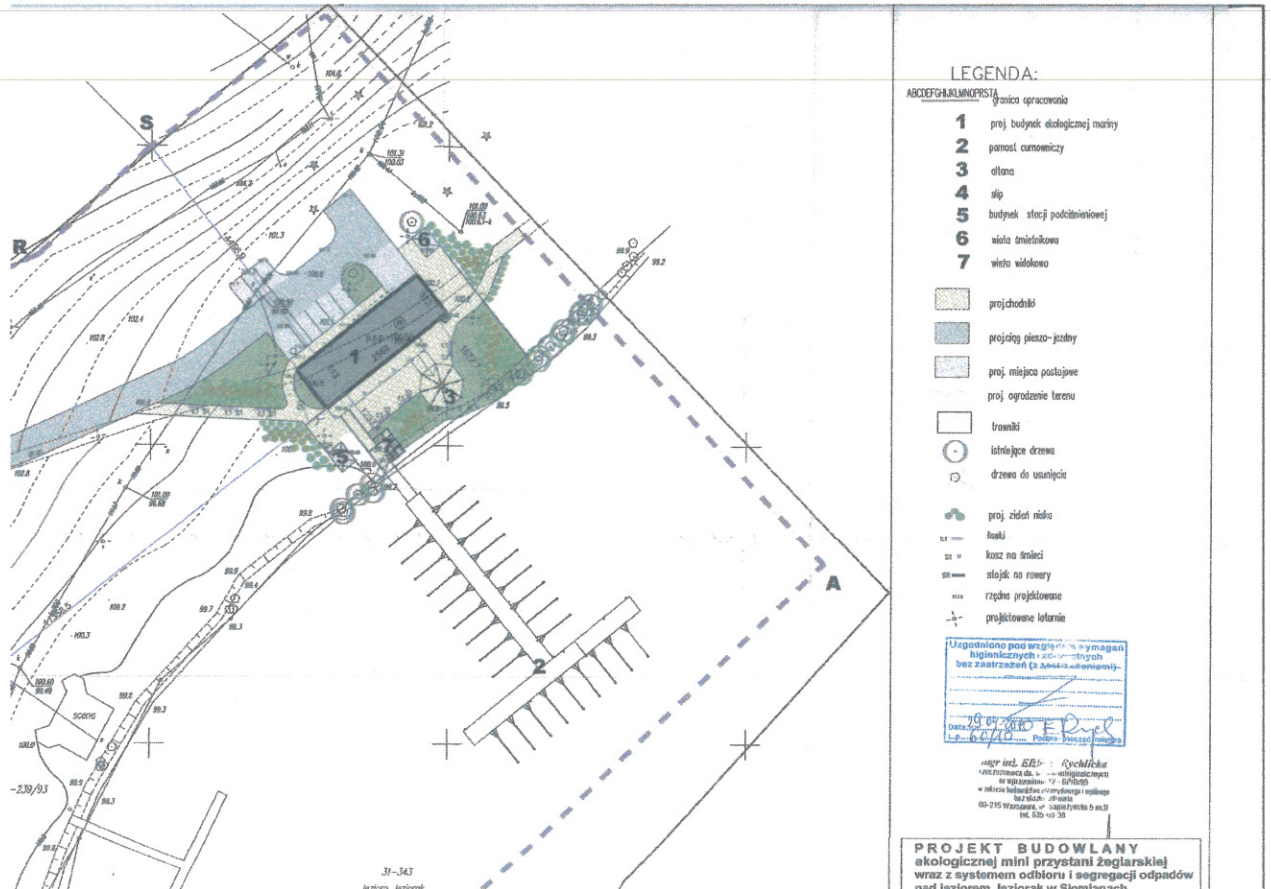
Podane w opisie technicznym, na rysunkach nazwy materiałów należy rozpatrywać w kontekście „..... **lub równoważne**”.

Osprzęt oraz urządzenia przyjęte do zastosowania przez wykonawcę muszą gwarantować, co najmniej takie same parametry jak przedstawione w projekcie. Wykonawca pragnący złożyć ofertę na osprzęt równoważny pod względem jakości, zobowiązany jest do załączenia do oferty dokumentów potwierdzających parametry osprzętu.

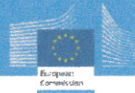
3. Analiza lokalizacji

3.1 Uwarunkowania lokalizacji

Uwarunkowania zagospodarowania terenu Przystani Żeglarskiej Siemiany dz. 31-239/93 gm. Ława



Źródło: Kopia mapy zagospodarowania terenu



Global irradiation and solar electricity potential
 Optimally-inclined photovoltaic modules

POLAND / POLSKA



Yearly sum of global irradiation
 [kWh/m²]

>1100	1200	>1300
-------	------	-------

>825	900	>975
------	-----	------

Yearly sum of solar electricity generated by 1kW_p
 system with performance ratio 0.75
 [kWh/kW_{peak}]

Urban area
 Water body



Authors: Thomas Huld, Irene Finedo-Pascua
 European Commission - Joint Research Centre
 Institute for Energy and Transport, Renewable Energy Unit
 PVGIS <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>

Źródło: http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/cmmaps/eu_cmsaf_opt/G_opt_PL.png

Dane klimatyczne do analizy porównawczej uwzględniają najbliższą stację klimatyczną Olsztyn.

Mapa



Lokalizacja projektu

Lokalizacja: Siemiany
Szerokość geograficzna: 53,74 °N
Długość geograficzna: 19,59 °E
Poziom n.p.m.: 137,00 m

Lokalizacja danych klimatycznych


Lokalizacja: Olsztyn
Szerokość geograficzna: 53,77 °N
Długość geograficzna: 20,42 °E
Poziom n.p.m.: 137,00 m

Najbliższe dane

Ostróda	31 km	Kaliningrad	106 km
Ketrzyn	71 km	Ostroleka	108 km
Mława	75 km	Gdansk/Swibno	116 km
Mikolajki	76 km	Łomża	127 km
Elbląg	79 km	Hel	139 km

Promieniowanie horyzontalne miesięczne kWh/m² - średnie 2,76 kWh/m²/d w stacji bazowej Olsztyn. Średnie roczne promieniowanie poziome wynosi 1009kWh/m²/rok.

Tabela promieniowania horyzontalnego

Kraj - region: 

Prowincja / kraj:

Lokalizacja danych klimatycznych: *zob. mapę*

Szerokość geograficzna: °N 53,8

Długość geograficzna: °E 20,4

Poziom n.p.m. m 137

Temperatura obliczeniowa - ogrzewanie: °C -13,8

Temperatura obliczeniowa - chłodzenie: °C 26,3

Amplituda temperatury gruntu: °C 19,1

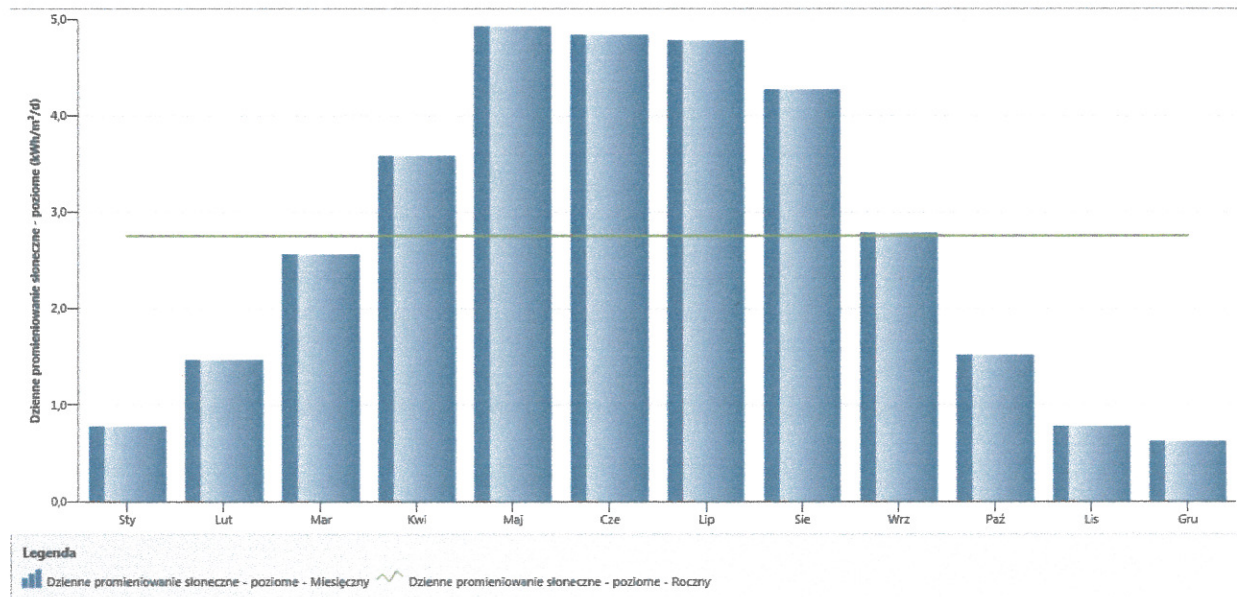
Źródło (zasób)

Miesiąc	Temperatura powietrza °C	Wilgotność względna %	Dzienne promieniowanie słoneczne - poziome kWh/m ² /d	Ciepłota atmosferyczna kPs	Prędkość wiatru m/d	Temperatura gruntu °C	Stopniodni - ogrzewanie 18 °C °C-d	Miesięczne stopniodni - chłodzenie 10 °C °C-d
Styczeń	-2,2	88,2%	0,78	100,3	3,1	-3,6	626	0
Luty	-1,1	84,9%	1,47	100,2	3,2	-2,4	535	0
Marzec	1,5	78,3%	2,57	100,2	3,1	1,6	512	0
Kwiecień	7,4	72,5%	3,59	100,1	2,7	8,4	318	0
Maj	12,6	71,0%	4,93	100,2	2,7	14,4	167	81
Czerwiec	15,5	74,4%	4,84	100,1	2,6	17,4	75	165
Lipiec	17,9	75,0%	4,79	100,1	2,4	20,1	3	245
Sierpień	17,2	76,5%	4,28	100,2	2,2	19,7	25	223
Wrzesień	12,6	81,9%	2,79	100,2	2,3	14,1	162	78
Październik	8,1	84,7%	1,53	100,3	2,7	8,4	307	0
Listopad	2,5	89,2%	0,78	100,3	3,0	1,8	465	0
Grudzień	-0,8	89,8%	0,62	100,3	3,0	-2,4	583	0
Roczny	7,7	80,5%	2,76	100,2	2,7	8,2	3 778	792

Źródło (zasób)

Ziemia	Ziemia	NASA	NASA	Ziemia	NASA	Ziemia	Ziemia
--------	--------	------	------	--------	------	--------	--------

Pomiar na wysokości: m 10 0



Źródło: <http://www.retscreen.net/pl/home.php>

3.3. Zacienienie

Zacienienie w danej lokalizacji występuje rzędu 11% dla połaci dachu południowo-wschodniej w późnych godzinach popołudniowych i 12% dla połaci dachu północno-zachodniej we wczesnych godzinach porannych.

Podczas eksploatacji instalacji fotowoltaicznej trzeba zwracać uwagę na potencjalne zacienienie np. podrosty rosnących drzew i zmieniających się planów budowlanych. Zacienienie redukuje nasłonecznienie i wydajność produkcji energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej.

3.4. Ocena powierzchni pod planową instalację – dobór systemu montażowego

Usytuowanie elektrowni fotowoltaicznej 25,11 kW / powierzchnia 153m² /

Instalacja fotowoltaiczna zlokalizowana zostanie na dachu budynku Ekologicznej Przystani Żeglarskiej w Siemianach gm. Iława. Dach budynku pokryty jest dachówką ceramiczną.

Inteligentne moduły fotowoltaiczne z optymalizatorem mocy, każdy o mocy 270Wp zostaną zainstalowane w pozycji poziomej. Montaż modułów fotowoltaicznych należy wykonać na konstrukcji bazowej (wsporczej) opartej na kompletnym systemie i rozwiązaniach producentów spełniających kryteria jakościowe i 10-letnią gwarancją producenta oraz wytrzymałościowe takie, jak obciążenie śniegiem i wiatrem. Konstrukcje muszą posiadać stosowne certyfikaty i atesty producenta.



Budynek EKO-Mariny w Siemianach

4. Opis techniczny

4.1. Wymiarowanie systemu

Dach budynku

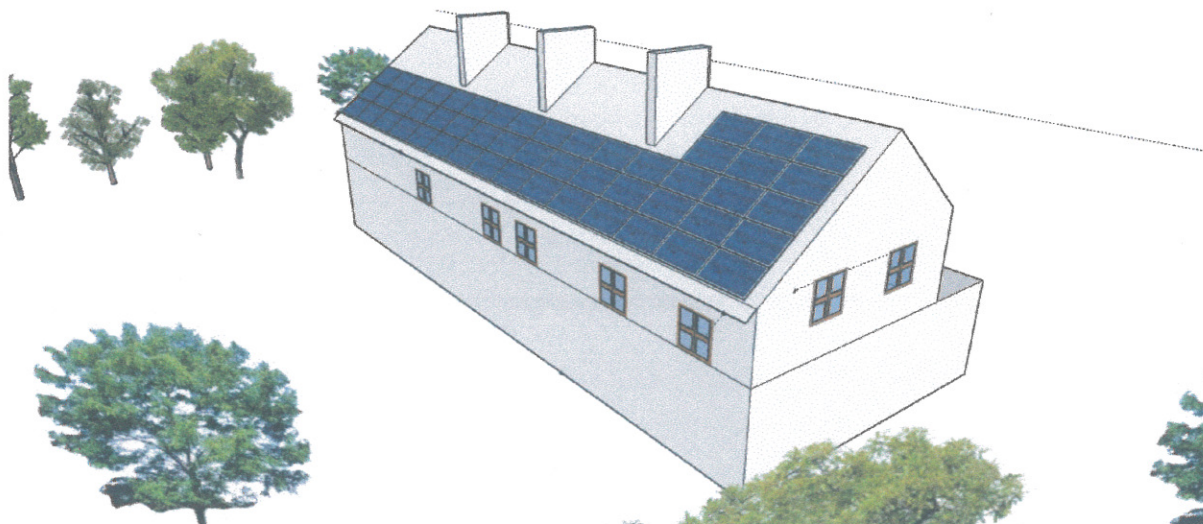
Wielkość generatora	25,11 kWp
Moduł fotowoltaiczny z wbudowanym optymalizatorem mocy	93szt. x 270 W
Nachylenie	30 °
Orientacja	północny- zachód (315°) południowy - wschód (135°)
Sytuacja montażowa	równoległe z dachem
Powierzchnia generatora fotowoltaicznego	153m ²
Falownik 1 / inwerter / Przyłączenia	1 x 12,5 kW łańcuch 1: 1x26 modułów łańcuch 2: 1x25 modułów
Falownik 2 / inwerter / Przyłączenia	1 x 10 kW łańcuch 1: 1x21 modułów łańcuch 2: 1x21 modułów

Moc po 25 latach (degradacja liniowa): 80,0% sprawności początkowej modułów.

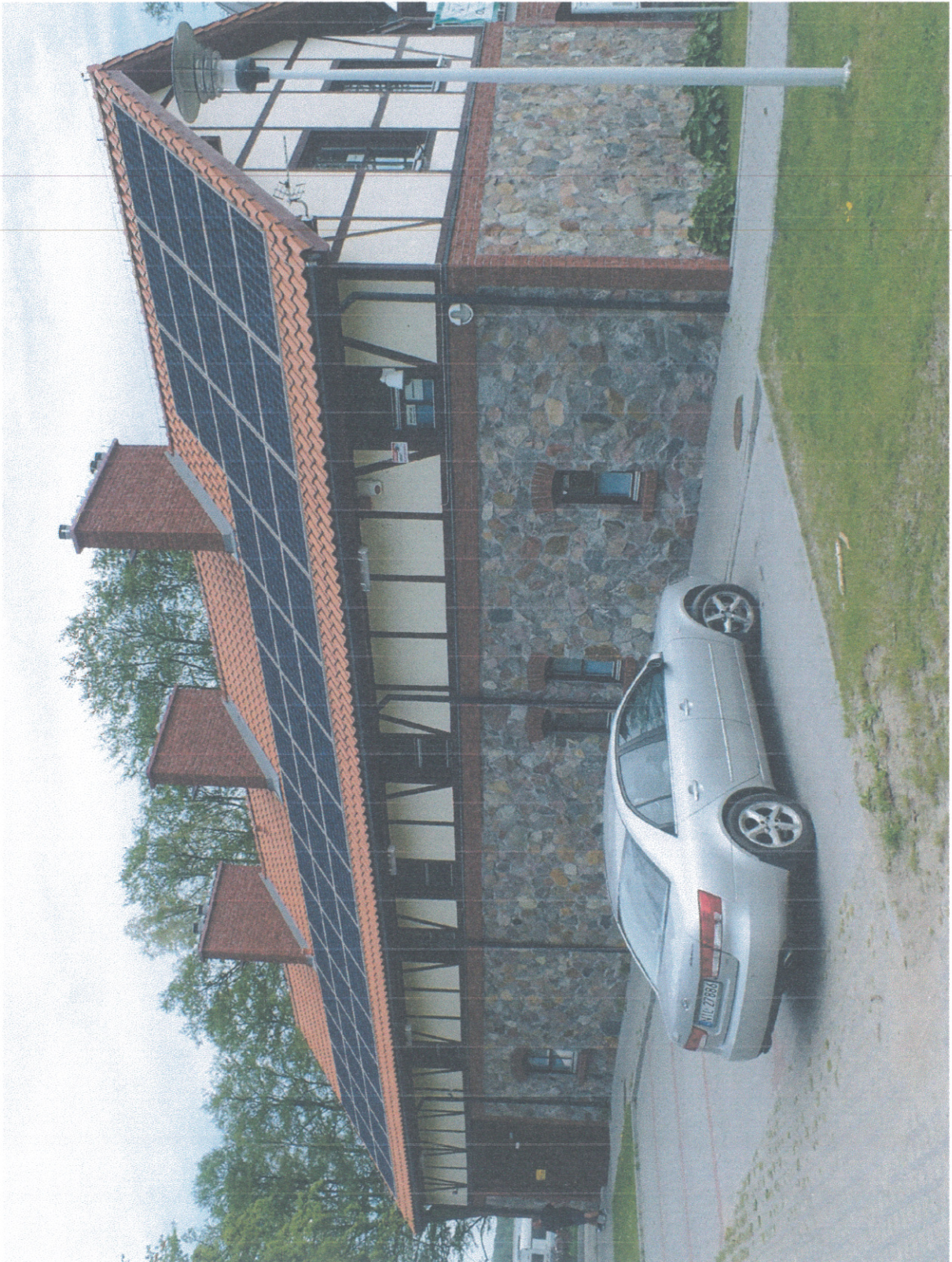
4.2 Usytuowanie paneli

Wizualizacja południowo-wschodniej i północno-zachodniej powierzchni dachu z widoczną instalacją określającą liczbę z dokładnym rozmieszczeniem modułów pod system mocujący.

Północno-zachodnia połać dachu – symulacja z widokiem paneli PV.

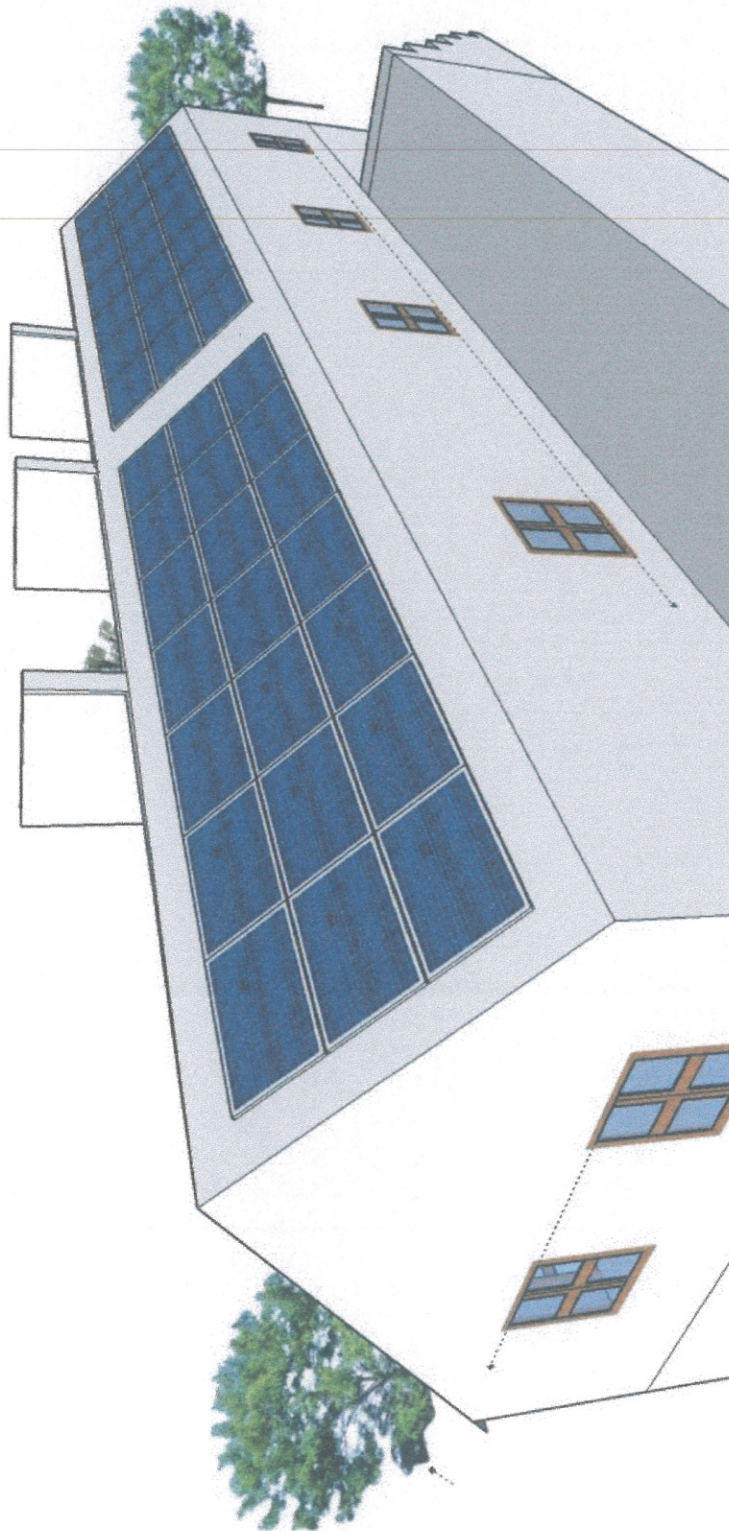


Północno-zachodnia połać dachu.



51 paneli PV po 270 Wp

Południowo-wschodnia połać dachu – symulacja z widokiem paneli PV.

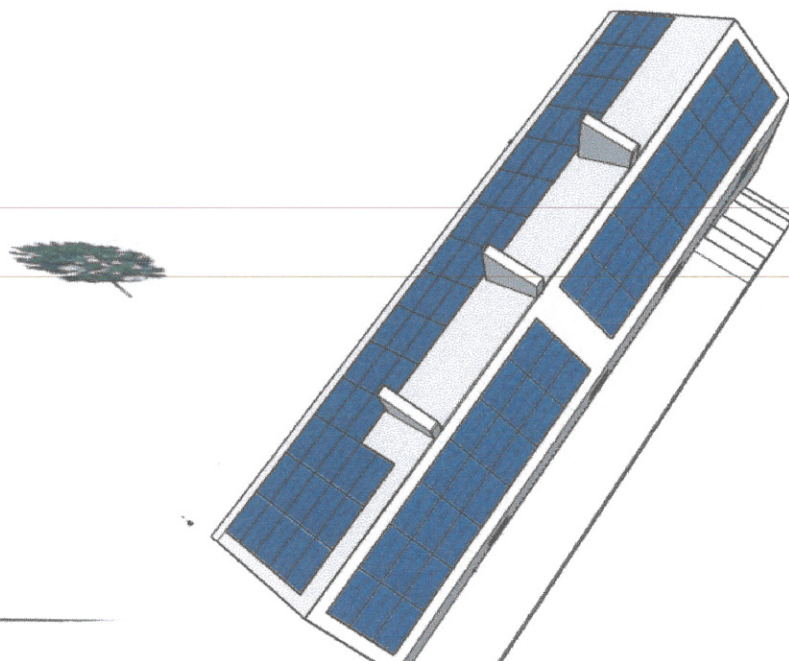


Południowo-wschodnia połać dachu.



42 panele PV po 270 Wp

Widok dachu z góry – symulacja z widokiem paneli PV.



4.3. Dobór inwerterów oraz paneli fotowoltaicznych

Planowana elektrownia fotowoltaiczna składać będzie się z dwóch sekcji o łącznej mocy nominalnej 25,11 kWp.

- Dach północno-zachodni Sekcja 1

Falownik 1 / inwerter / - 12,5 kW

Łańcuch 1: 26 szt. - moduł z wbudowanym optymalizatorem mocy 270Wp

Łańcuch 2: 25 szt. - moduł z wbudowanym optymalizatorem mocy 270Wp

- Dach południowo-wschodni Sekcja 2

Falownik 10kW

Łańcuch 1: 21 szt. - moduł z wbudowanym optymalizatorem mocy 270Wp

Łańcuch 2: 21 szt. - moduł z wbudowanym optymalizatorem mocy 270Wp

4.4 Monitorowanie elektrowni fotowoltaicznej

Urządzenia wytwórcze elektrowni fotowoltaicznej wraz z dedykowanym licznikiem dwukierunkowym zostaną podłączone do wybudowanej wewnętrznej sieci informatycznej LAN na potrzeby komunikacji i monitoringu do centrali komunikacyjnej z serwerem WWW. Umożliwi to zbudowanie systemu monitoringu, rejestracji danych i kontrolowania procesu wytwórczego energii elektrycznej i jej zużycia na potrzeby działalności Ekologicznej Przystani Żeglarskiej w Siemianach.

Za pomocą analogowych i cyfrowych wejść i wyjść, a także szybką wymianę danych poprzez zbudowany interfejs danych Ethernet w sieci wewnętrznej LAN i zewnętrznej WAN umożliwi przede wszystkim:

- Bezpośrednie połączenie serwisowe
- Blokadę wypływu energii na zewnątrz do sieci Operatora spełniająca wymogi instalacji fotowoltaicznej OFF-GRID
- Monitorowanie działania systemu w czasie rzeczywistym.
- Zdalne monitorowanie i utrzymanie elektrowni fotowoltaicznej / utworzenie raportów z wizualizacją produkcji i parametrów wytwarzanej energii./
- Powiadomienia e-mail, sms w razie awarii
- Gromadzenie danych produkcji chwilowej oraz składowanie, gromadzenie danych produkcji energii / dane historyczne /

Uruchomienie serwera WWW w sieci zewnętrznej WAN będzie odbywało się po przez bezpieczne połączenie z odpowiednim poziomem zabezpieczeń protokołów do transferu danych, login-ów i haseł z uruchomionym portalem WWW.

4.5. Ochrona przeciwporażeniowa

Sieć zasilająca nn 0,4kV pracuje w układzie TN-S. Ochrona podstawowa realizowana jest poprzez: izolację podstawową części czynnych oraz stosowanie obudów II-klasy ochronności. Ochrona przy uszkodzeniu realizowana będzie poprzez samoczynne wyłączenie zasilania przy zastosowaniu wkładek bezpiecznikowych oraz wyłączników nadmiarowo – prądowych. Środek ochrony uzupełniającej w instalacji, stanowią istniejące połączenia wyrównawcze.

4.6. Ochrona przeciwpożarowa

Bezpieczeństwo: Rozwiązanie niskonapięciowe wyłącza napięcie w obwodach stałonapięciowych na każdym module fotowoltaicznym do 1V gwarantując wysoki poziom bezpieczeństwa.

System fotowoltaiczny samoczynnie odłączy zasilanie pod wpływem wysokiej temperatury , spowoduje to obniżenie napięcia do 1 V DC na każdym module i wyłączenie falownika włączonego w sieć wewnętrzną inwestora. Przerwa zasilania prądem przemiennym spowoduje analogiczną sytuację tzn. obniżenie napięcia do napięcia bezpiecznego na modułach fotowoltaicznych do 1 V i wyłączenie falownika zwiększając tym samym bezpieczeństwo serwisu, konserwatorów instalacji, strażaków i budynków.

Ochronę przed prądami rewersyjnymi i zwarciovymi zapewniają rozłączniki bezpiecznikowe z wkładkami bezpiecznikowymi, które w wypadku wystąpienia niebezpiecznego wzrostu wartości natężenia prądu wyłączą zasilanie.

W przypadku wystąpienia pożaru przewidziano możliwość odłączenia modułów fotowoltaicznych :

- **system fotowoltaiczny wyłączy się samoczynnie z powodu wysokiej temperatury lub przy powstaniu łuków elektrycznych do napięcia bezpiecznego na modułach fotowoltaicznych do 1V**
- **wyłączenie inwertera spowoduje wyłączenie modułów z napięciem bezpiecznym na każdym module do 1V**
- **wyłączenie całkowite napięcia AC na obiekcie za pomocą rozłącznika zainstalowanego w rozdzielnicy głównej te sama działanie jak wyłączenie inwertera**
- **odcięcie dopływu prądu wyłącznikiem przeciwpożarowym powodują działania analogiczne jak w powyższym punkcie.**

Jako dodatkową ochronę przed przebicciem napięcia podczas wystąpienia pożaru stanowi izolacja przewodów DC która spełnia normy **plomieniodporności** zgodne z VDE 0482-332-2 oraz DIN EN 60332-1.

4.6 Ochrona odgromowa

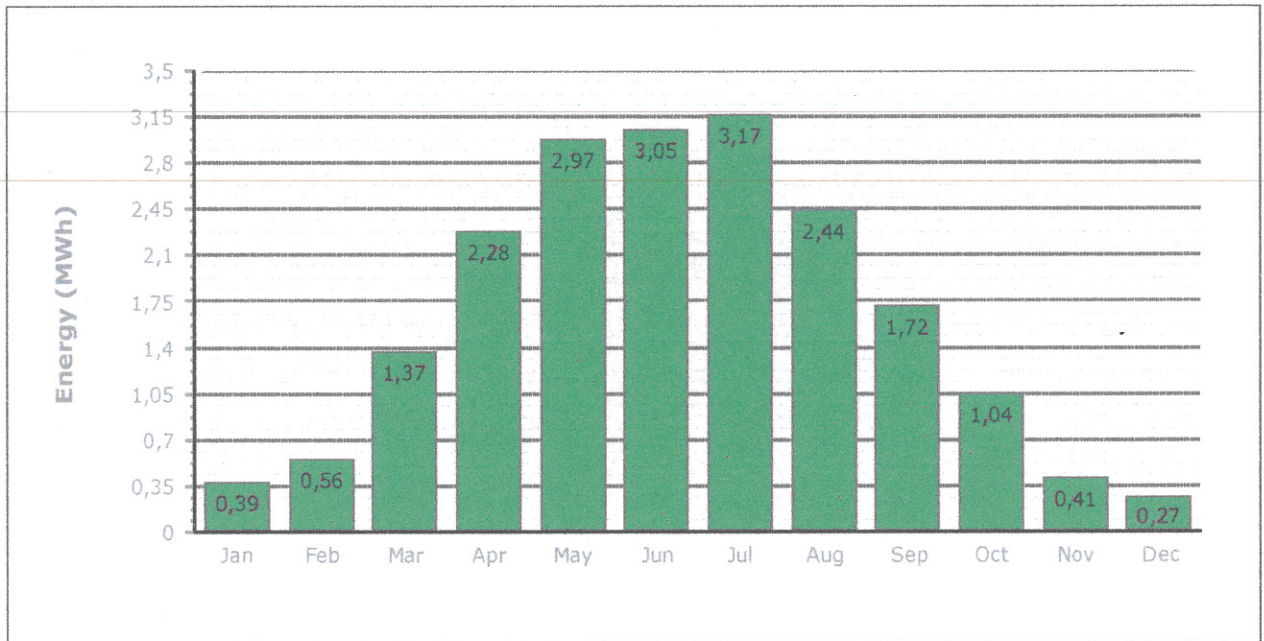
W celu ochrony instalacji przed skutkami wyładowań atmosferycznych, należy połączyć konstrukcję wsporczą modułów PV z istniejącą instalacją odgromową .

- Do zabezpieczeń pojedynczych gałęzi zastosować wkładki cylindryczne PV spełniające wszelkie wymagania zawarte w międzynarodowej normie IEC 60269-6 dotyczącej charakterystyki gPV.
- Przed wyładowaniami atmosferycznymi zastosować ograniczniki przepięć typu 2 spełniające wymagania norm IEC 61643-1 i EN 50539-11 i 12

5. Symulacja uzysku energetycznego

Miejscowość
Dane klimatyczne

Siemiany
Olsztyn - 1 009 kWh/m²/rok,



Roczna produkcja energii: 19,650 MWh

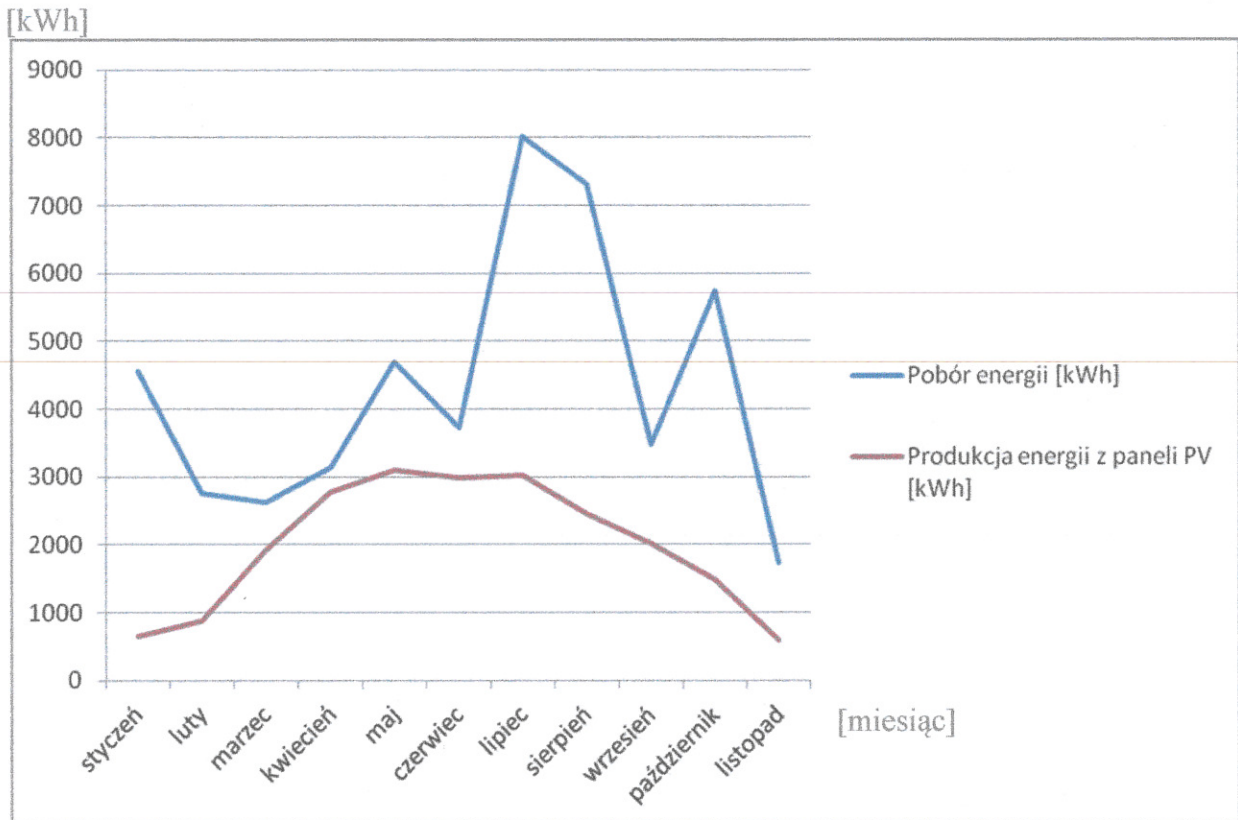
Powierzchnia generatora fotowoltaicznego	153	m ²
Moc generatora fotowoltaicznego	25,11	kWp
Generator energii fotowoltaicznej (sieć AC)	19 650	kWh/Rok
Zużycie własne	1 823	kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania	38	kWh/Rok

Prognoza produkcji energii elektrycznej

W przypadku prognozy produkcji mamy do czynienia jedynie z przybliżonym szacunkiem, który może się różnić od rzeczywistego uzysku energii. Zatem nie można gwarantować ani też przyjąć odpowiedzialności za poprawność i kompletność prognozy produkcji energii elektrycznej.

Wszelka odpowiedzialność, w szczególności za ewentualne szkody i skutki, które mogą powstać wskutek wykorzystania jej, jest wyłączona.

Wykres porównawczy przedstawiający pobór energii elektrycznej [kWh] przez Ekologiczną Przystań Żeglarską w Siemianach (kolor niebieski) oraz prognozowaną produkcję energii elektrycznej [kWh] przez panele fotowoltaiczne (PV – kolor czerwony):



Wykres poboru i produkcji energii elektrycznej

6. Analiza ekologiczna inwestycji

Inwestycja fotowoltaiczna będzie zlokalizowana na dachu budynku Ekologicznej Przystani Żeglarskiej na terenie działki Nr 239/93 Siemiany gm. Iława. Działka posiada bezpośredni dostęp do drogi.

Ogniwa fotowoltaiczne zwane bateriami słonecznymi, to urządzenia w postaci cienkich półprzewodnikowych płytek z krzemu, które pod wpływem promieniowania produkują energię elektryczną. Uzyskana w ten sposób energia będzie przekazana na potrzeby własne budynku inwestora. Przewidywany okres eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej wynosi 25 lat. Planowana elektrownia będzie bezobsługowa, niewymagająca budowy zaplecza socjalnego, ani infrastruktury wodno-kanalizacyjnej. W czasie eksploatacji nie wytwarza się odpadów produkcyjnych a zatem nie ma potrzeby ich utylizacji.

Jednakże w przypadku uszkodzenia paneli PV lub innych urządzeń elektroenergetycznych należy traktować je jako odpad podlegający utylizacji w sposób określony w ogólnych przepisach lub wskazany przez producenta.

Elektrownia fotowoltaiczna nie będzie źródłem hałasu i zanieczyszczeń emitowanych do środowiska. Z uwagi na rodzaj przedsięwzięcia, nie występują oddziaływania o zasięgu lokalnym i transgranicznym. Ogniwa fotowoltaiczne nie oddziałują negatywnie na ludzi i zwierzęta.

Prace związane z budową będą prowadzone przez specjalistów w zakresie wykonawstwa elektrycznego, a materiały użyte do budowy będą posiadać stosowne certyfikaty oraz atesty. Zatem biorąc pod uwagę dodatkowo niski poziom napięcia pracy urządzeń należy ocenić wpływ inwestycji na środowisko jako znikomy.

W czasie eksploatacji - „Elektrownia fotowoltaiczna” nie będzie wykorzystywać wody, ani innych surowców oraz materiałów i paliw. Elektrownia będzie wykorzystywać wyłącznie energię słoneczną i niewielkie ilości energii elektrycznej dla własnych potrzeb. Projektowana inwestycja zlokalizowana jest w środowisku zurbanizowanym.

Redukcja emisji CO₂

Zmniejszenie emisji CO₂ dzięki zastosowaniu instalacji fotowoltaicznej wynika z zastąpienia energii produkowanej przez tradycyjne elektrownie węglowe zieloną energią / słoneczną /. W bilansie redukcji emisji CO₂ należy odjąć jego wartość wyemitowaną podczas produkcji komponentów instalacji fotowoltaicznej.

„Referencyjny wskaźnik jednostkowej emisyjności dwutlenku węgla przy produkcji energii elektrycznej do wyznaczania poziomu bazowego dla projektów JI realizowanych w Polsce” zalecany do stosowania przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE). Opublikowany wskaźnik (grudzień, 2014) wynosi: **0,832 Mg CO₂/MWh**

$$e = \sum E_i \times W_{e,i}$$

gdzie:

E_i – roczna ilość wyeliminowanej energii nieodnawialnej [MWh],

$W_{e,i}$ – wskaźnik emisji [MgCO₂/MWh]

$$e = 19,650 [MWh] * 0,832 [MgCO_2/MW] = 16,3488 \text{ Mg CO}_2/\text{rok}$$

w tym przypadku emisja CO₂ została ograniczona o **16,3488 MgCO₂/rok**.

7. Podsumowanie realizacji inwestycji instalacji fotowoltaicznej

7.1. Wskazówki przy realizacji inwestycji

Postępowanie o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej systemu fotowoltaicznego należy rozpocząć od złożenia zgłoszenia przyłączenia instalacji do sieci elektroenergetycznej. Treść dokumentu, jest dostępna na stronie internetowej przedsiębiorstwa energetycznego zajmującego się przesyłem lub dystrybucją energii elektrycznej w regionie lokalizacji inwestycji fotowoltaicznej.

Do wniosku niezbędne jest dołączenie planu zabudowy na mapie, dokumentacji technicznej określającej parametry pracy urządzeń, stan prawny wnioskodawcy do korzystania z obiektu.

7.2. Obsługa i serwisowanie

Zaprojektowana instalacja fotowoltaiczna jest instalacją nisko-napięciową bezpieczną, posiada funkcję bezpiecznego napięcia.

Spełnia wymagania przeciwporażeniowe dla obsługi serwisowej i eksploatacji instalacji fotowoltaicznej.

- wyłączenie zasilania obiektu, zasilania inwertera lub rozdzielni głównej powoduje automatyczną redukcję napięcia wyjściowego każdego modułu mocy do 1 V DC

Spełnia wymagania przeciwpożarowe

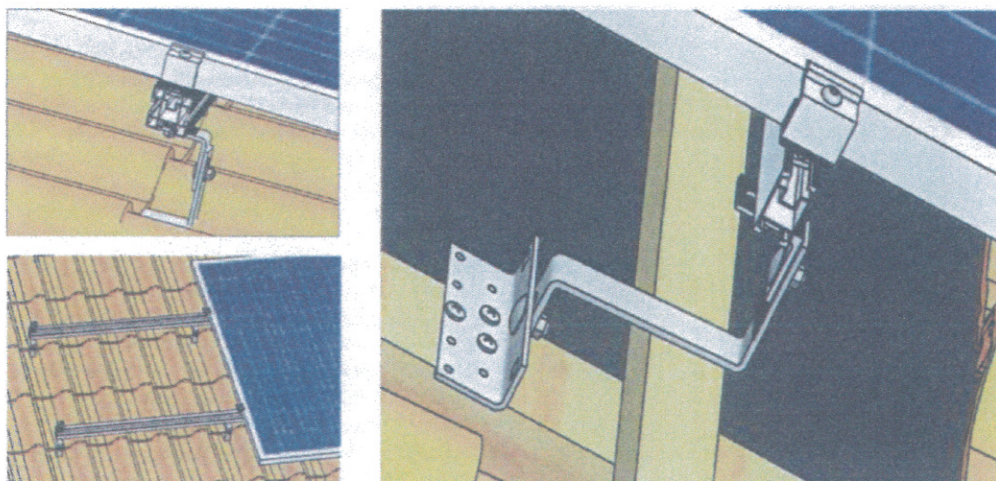
- automatycznie wyłączenie instalacji fotowoltaicznej przy zbyt wysokiej temperaturze
- aktywne unikanie luków elektrycznych

Na obiekcie nie przewiduje się konieczności utrzymywania stałej obsługi. Należy opracować harmonogram czynności eksploatacyjnych wynikających z obowiązujących przepisów oraz zapotrzebowania. W cyklach rocznych wykonać oględziny i pomiary instalacji. czynności mogą wykonać jedynie osoby posiadające stosowne uprawnienia. Czasookres eksploatacji urządzeń przewiduje się na 25 lat.

9. Parametry techniczne zastosowanych elementów systemu fotowoltaicznego

9.1 System mocowań

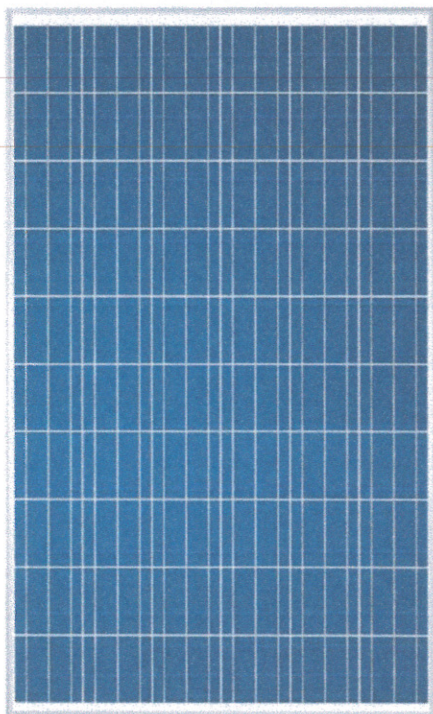
System mocowań paneli fotowoltaicznych na dach skośny, kryty dachówką oparty na szynie montażowej 25 lub 50mm. Montaż paneli fotowoltaicznych poziomy. Uchwyty krokwiowe posiadające regulację.



Specyfikacja techniczna:

Waga konstrukcji (1kW, szyna 50mm, uchwyty)	22,1kg
Materiały systemu:	aluminium i stal nierdzewna
Orientacja mocowania modułów fotowoltaicznych	pozioma
Szyna montażowa	25 i 50mm
Gwarancja producenta konstrukcji	10 lat

9.2 Moduły fotowoltaiczne polikrystaliczne z zintegrowanym fabrycznie optymalizatorem mocy



Specyfikacja techniczna :

Zintegrowany optymalizator mocy

Moc maksymalna (+5%; -0%)	$P_{max} = 270W$
Napięcie obwodu otwartego	$V_{oc} = 38,30V$
Napięcie mocy maksymalnej	$V_{mpp} = 31,21V$
Prąd zwarcia	$I_{sc} = 9.16A$
Natężenie prądu mocy maksymalnej	$I_{mpp} = 8,37A$
Temperatura pracy	$-40^{\circ}C +85^{\circ}C$
Sprawność	16,51%

Certyfikowana wytrzymałość na obciążenia mechaniczne

Wiatrem	2400Pa
Śniegiem	5400Pa
Masa całkowita	ok. 19,5kg
Gwarancja na moc liniowa 80%	25 lat
Gwarancja producenta na produkt	10 lat

9.3 Falowniki (inwertery 3-fazowe)

Specyfikacja techniczna:

Dane techniczne	10 kW	12.5 kW
Wejście DC		
Znamionowe napięcie DC wejściowe	750	750V
Maks. prąd wejściowy	16,5A	21A
Wyjście AC		
Moc znamionowa (przy 230V, 50Hz)	10000W	12500W
Maks. moc pozorna AC	10000VA	12000VA
Częstotliwość sieci AC / zakres	50Hz, 60Hz/6Hz...+5Hz	50Hz, 60Hz/6Hz...+5Hz
Zakres napięcia wejściowego	184-264,4V	184-264,4V
Maks. prąd wyjściowy	16A	20A
Sprawność		
Maks. Sprawność	98	98
Dane ogólne		
Standardowy poziom emisji hałasu	50 dB(A)	50 dB(A)
Zużycie na potrzeby własne (noc)	2 W	2 W
Stopień ochrony (wg IEC 60529)	IP65	IP65
Minimalna gwarancja techniczna producenta	12 lat	12 lat

9.4 Przewody do instalacji fotowoltaicznych

Dane techniczne:

- Przekrój przewodu
6 mm²
- Zakres temperatur
- 40°C do +70°C (max. temp. na przewodniku +120°C)

- Napięcie nominalne wg. VDE 600/1000V prądu przemiennego, prądu stałego 1800V żyła/żyła
- Napięcie testu 50Hz 4000V
- Minimalny promień gięcia stacjonarnie ok. 4 x \varnothing kabla

Budowa:

- Podwójnie izolowany
- Żyła miedziana, pobielana, linka skręcana wg. VDE 0295 kl.5, IEC 60228 kl.5
- Izolacja żył z komponentu sieciowanego
- Opona zewnętrzna z komponentu sieciowanego
- Kolor opony: czarny

Właściwości:

- Aprobata VDE
- Odporny na UV, ozon, warunki atmosferyczne oraz hydrolizę
- Dobra odporność na oleje oraz chemikalia
- Płomieniodporność wg. VDE 0482-332-2, DIN EN 60332-1
- Opona zewnętrzna odporna na przetarcia i uszkodzenia
- Dzięki podwójnej izolacji krótkotrwale odporny na bardzo wysoką temp. aż do 200°C
- Przewidywany okres eksploatacji: 25lat

Zastosowanie:

Stosowany w instalacjach fotowoltaicznych do połączeń pomiędzy poszczególnymi panelami PV. Produkt zgodny z wytycznymi dyrektywy niskonapięciowej 2006/95/EG.

Liczba żył x przekrój mm ²	Średnica \varnothing zewn. w mm	Waga Cu kg/km	Waga ok. kg/km
1 x 2,5	4,5	24,0	55,0
1 x 4	5,2	38,4	85,0
1 x 6	5,9	57,6	95,0
1 x 10	6,9	96,0	110,0
1 x 16	8,3	153,6	170,0
1 x 25	10,0	240,0	295,0
1 x 35	11,0	336,0	395,0
1 x 50	13,0	480,0	630,0
1 x 70	15,3	672,0	850,0
1 x 95	17,0	912,0	1200,0

10. Zestawienie podstawowych materiałów do montażu

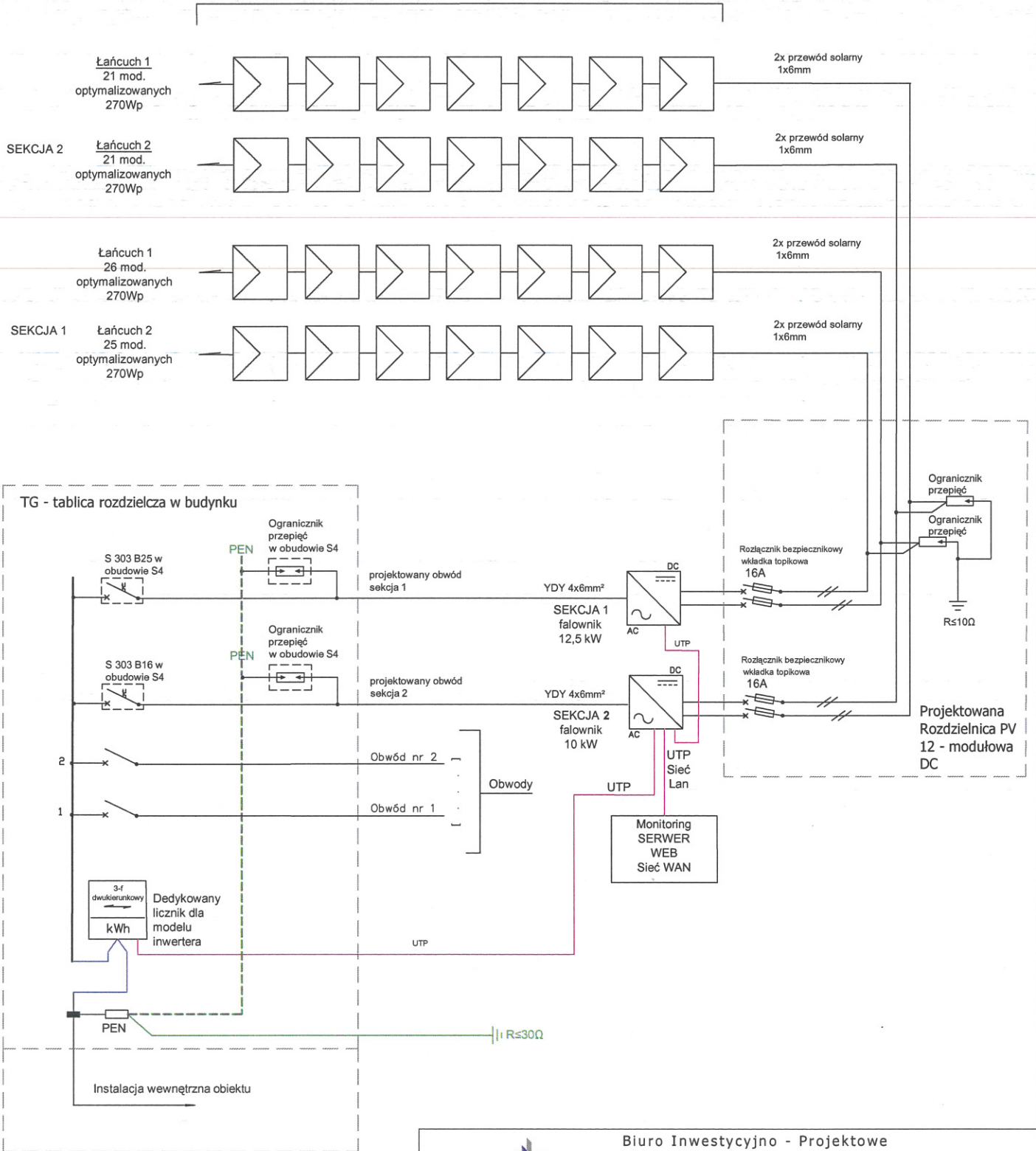
Wyszczególnienie	j.m.	ilość
Moduły fotowoltaiczne 270Wp wbudowanym optymalizatorem mocy	szt.	93
Konstrukcje pod moduły PV na dach skośny	kpl.	wg. potrzeb
Inwerter 10kW	szt.	1
Inwerter 12,5kW	szt.	1
Licznik dwukierunkowy dedykowany dla inwerterów	szt.	1
Karty lan wi-fi - monitoring	szt.	2
Ruter wi-fi z modemem GSM LTE	szt.	1
Przewody (linka) 6mm ²	m	400
Konektory kompatybilne z MC4	szt.	20
Zabezpieczenie	szt.	6
Ogranicznik przepięć	szt.	6
Rozdzielnica do inwertera 10kW	kpl.	1
Rozdzielnica do inwertera 12kW	kpl.	1
Ochronnik przeciwprzepięciowy PV	kpl.	2
Wyłącznik instalacyjny trójbiegunowy B32A	szt.	2
Przewody YDY 5x6mm ²	m	38
Rury elektroinstalacyjne RL	m	30

11. Uwagi dla Inwestora/Wykonawcy

- 11.1. Całość robót wykonać zgodnie z BHP, PBUE oraz przepisami normy PN-HD 60364-7-712:2007
- 11.2. Po wykonaniu robót a przed oddaniem urządzeń do eksploatacji należy wykonać w oparciu o normę PN-HD 60364-6 niezbędne badania w zakresie sprawdzenia odbiorczego (na podstawie stosownych oględzin, prób, pomiarów i sprawdzenia działania lub stanu urządzeń elektrycznych).
- 11.3. Moduły fotowoltaiczne powinny posiadać certyfikat w zakresie zgodności z normą PN-EN 61215 „Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych – kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu” lub PN-EN 61646 „Cienkwarstwowe naziemne moduły fotowoltaiczne (PV) – kwalifikacja konstrukcji i zatwierdzenie typu”, lub z normami równoważnymi, wydanymi przez właściwą jednostkę certyfikującą.

- 11.4. Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe IEC 60269-6
- 11.5. Urządzenia monitorujące parametry pracy systemu muszą pracować zgodnie z normą PN-EN 61724 „*Monitorowanie własności systemu fotowoltaicznego – Wytyczne pomiaru, wymiany danych i analizy*”.
- 11.6. Zakres robót objęty opracowaniem winna wykonać jednostka posiadająca stosowne uprawnienia do wykonania prac elektrycznych i dysponująca sprzętem zapewniającym właściwe wykonanie robót.
- 11.7. Obwody instalacyjne w rozdzielnicach należy opisać w sposób trwały.
- 11.8. Przewody kabelkowe winny posiadać izolację 450/750V i barwy żył zgodne z wymaganiami normy.
- 11.9. Wszystkie urządzenia pozostają na majątku Inwestora.

Moduł fotowoltaiczny
93 szt. 270Wp
z wbudowanym optymalizatorem



Zasilanie w układzie sieci TN-C
Wewn. instal. elektr. w układzie sieci TN-C

		Biuro Inwestycyjno - Projektowe tk.inpro Tomasz Kraweć, 14-202 Iława ul. Smolki 17 tel: 0 697 897 254, tel/fax: 89 648 10 70, e-mail: biuro@tkinpro.pl	
Tytuł:		Schemat instalacji fotowoltaicznej 25,11kWp	
Nazwa inwestycji:	Projekt Elektrowni Fotowoltaicznej dla Ekologicznej Przystani Żeglarskiej w Siemianach, gm. Iława	Data:	04.2017r.
Inwestor:	Gmina Iława	Skala:	----
Adres inwestycji:	Siemiany dz. 239/93 obr. 31	Nr rys:	E-01
Projektant:	inż. Tomasz Kraweć	Nr uprawnień:	WAM/0065/PWOE/06
		Podpis:	