



PROJEKT

konceptyjny

***„Modernizacja budynku kina oraz utworzenie muzeum Kina Niemego
w Lipnie” - INSTALACJA PV***

ADRES INWESTYCJI:

Ul. Mickiewicza 33, 87-600 Lipno

INWESTOR:

Gmina Miasta Lipno, pl. Jana Dekerta 8, 87-600 Lipno

WYKONAWCA:  ***BDE Energoprofit Jacek Kaczmariski
ul. Poniatowskiego 19/7, 86-300 Grudziądz***

OPRACOWAŁ: ***Janusz Dąbek***

Lipno, grudzień 2019r.

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Przedmiot opracowania.....	3
1.3. Zakres opracowania.....	3
1.4. Lokalizacja i charakterystyka obiektu	4
1.5. Opis rozwiązań projektowych.....	5
1.6. Uwagi końcowe.....	6
2. LOKALIZACJA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.....	8
3. CZĘŚĆ PROJEKTOWA	8
3.1. Dane ogólne	9
3.2. Dane systemu montażowego.	10
3.3. Dane o falownikach (inwerterach)	11
3.4. Okablowanie	12
3.5. Moduły fotowoltaiczne (panele)	13
4. Prognozowana wydajność - schemat przepływu energii	16
5. Prognoza uzysków instalacji fotowoltaicznej.	17
6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	18
6.1. Plan rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych na dachu.....	18
6.2 Schemat elektryczny:	19

1. WSTĘP

1.1. Podstawa opracowania.

Podstawę do opracowania niniejszej dokumentacji stanowiły następujące materiały wyjściowe:

- 1) Wytyczne Inwestora,
- 5) Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii, Dz.U 2015 poz. 478,
- 6) Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne,
- 7) PN-HD 60364-7-712:2007; Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania
- 8) Norma SEP: N SEP-E-004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- 9) Norma SEP: N SEP-E-001. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- 10) Uzgodnienia z inwestorem.

1.2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt koncepcyjny budowy instalacji fotowoltaicznej zasilającej w energię elektryczną budynek kina „NAWOJKA”, mieszczący się przy ulicy A. Mickiewicza 33 w Lipnie. Projektowany system fotowoltaiczny o mocy 6,12 kWp, ma na celu produkcję i przesył energii elektrycznej do istniejącej wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku. Instalacja fotowoltaiczna będzie wybudowana, na dachu strony południowo-zachodniej budynku kina.

1.3. Zakres opracowania.

Projekt koncepcyjny budowy instalacji fotowoltaicznej swoim zakresem obejmuje:

- projekt zabudowy instalacji fotowoltaicznej,
- schemat montażu paneli fotowoltaicznych,

- schemat elektryczny połączeń paneli fotowoltaicznych z inwerterem i siecią wewnętrzną,
- schemat topograficzny instalacji,
- wyniki obliczeń komputerowych wielkości produkcji energii elektrycznej w skali roku i w poszczególnych miesiącach,
- dane techniczne paneli fotowoltaicznych i inwerterów,
- zestawienie urządzeń i materiałów,
- wykaz kolejnych etapów inwestycji

1.4. Lokalizacja i charakterystyka obiektu

Budynek kultury o funkcji kina i sali widowiskowej. Obiekt wolnostojący, dwukondygnacyjny (parter, I piętro) z poddaszem nieużytkowym, częściowo podpiwniczony. Rok budowy najstarszej części 1850.

Konstrukcja tradycyjna, murowana. Dach dwuspadowy na więźbie drewnianej o nachyleniu 32°, pokryty papą.

Zasilanie budynku realizowane jest przyłączem napowietrznym AsXSn 4x16mm², ze słupa energetycznego .





Dachy strony południowej zachodniej (część) , przeznaczony do montażu modułów (paneli) fotowoltaicznych.

1.5. Opis rozwiązań projektowych.

1.5.1. Projektowana instalacja fotowoltaiczna, decyzją Inwestora, została zaplanowana na dachu budynku kina „Nawojka”. Z uwagi na lokalizację budynku do montażu instalacji fotowoltaicznej wybrano dach od strony południowo-zachodniej, przedstawiony częściowo na powyższym zdjęciu. Zaprojektowana instalacja fotowoltaiczna o mocy 6,12 kWp, będzie produkować rocznie ok. 6 036 kWh energii elektrycznej (wartość średnia, zależna od stopnia nasłonecznienia w danym roku). Składać się będzie z 18 paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy 340 Wp każdy panel. Panele fotowoltaiczne będą współpracowały z 1 falownikiem (inwerterem) o mocy 6,0 kWp. Wyprodukowana energia elektryczna będzie dostarczana do wewnętrznej sieci energetycznej budynku kina „Nawojka”.

Założono, iż 40-50% wyprodukowanej energii będzie zużywana na bieżąco, natomiast nadwyżki zostaną oddane do sieci OSD i rozliczone przez operatora .

1.5.2. *Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z następujących elementów wyposażenia standardowego:*

- *modułów fotowoltaicznych (paneli);*
- *falownika ;*
- *konstrukcji montażowej na dach skośny z blachodachówki;*
- *okablowania solarnego i uziemiającego,*
- *rozdzielnicę prądu DC i AC.*

Oprócz elementów standardowych projekt zakłada montaż urządzenia do monitorowania pracy instalacji fotowoltaicznej, o ile inwerter nie jest standardowo w takie urządzenie wyposażony.

1.5.3. *Moduły fotowoltaiczne są to urządzenia elektryczne, które wykorzystują zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny. Moduły połączone między sobą tworzą moduły (panele) fotowoltaiczne, z których energia przekazywana jest za pomocą połączeń kablowych do inwerterów. Panele zainstalowane zostaną na aluminiowych stelażach wykonanych w wersji stacjonarnej, posadowionych na dachu obiektu.*

1.5.4. *Zastosowane falowniki (inwertery) umożliwią przetworzenie wytworzonego poprzez panele prądu o stałym napięciu na prąd przemienny 230/ 400 VAC. Prąd maksymalny na wyjściu powinien wynosić dla inwertera o mocy 6,0 kWp nie mniej 8,7 A.*

1.6. Uwagi końcowe.

1.6.1. *Projekt koncepcyjny instalacji fotowoltaicznej został wykonany na podstawie wywiadu technicznego, materiałów informacyjnych i technicznych dostarczonych przez producentów systemów fotowoltaicznych, symulacji i obliczeń wykonanych na bazie specjalistycznego programu analitycznego PV Manager i Easy Solar, oraz opracowań własnych.*

- 1.6.2. Wszystkie urządzenia składowe instalacji fotowoltaicznej muszą posiadać deklaracje zgodności z obowiązującymi normami oraz dokumenty potwierdzające parametry oferowanych urządzeń wykonane wg obowiązujących norm. Rok produkcji urządzeń w instalacji powinien być nie wcześniej niż 2019 , bądź nowszy. Minimalna gwarancja na panele fotowoltaiczne nie mniejsza niż 12 lat gwarancji liniowej i 25 lat gwarancji mocy. Na pozostałe podzespoły instalacji i roboty montażowe nie mniej niż 5 lat.
- 1.6.3. Realizacja powyższej inwestycji nie wymaga uzyskania uzgodnień i pozwoleń formalnoprawnych zgodnie z wymogami Prawa Budowlanego.
- 1.6.4. Przyłączenie instalacji fotowoltaicznej do sieci elektroenergetycznej może nastąpić na podstawie i zasadach określonych w Warunkach Przyłączenia wydanych przez Operatora Sieci Energetycznej.
- 1.6.5. O zamiarze przystąpienia do robót należy powiadomić właściwe Urzędy, właścicieli gruntów, użytkowników urządzeń i instalacji podziemnych.
- 1.6.6. Całość prac związanych z realizacją inwestycji powinny wykonać osoby mające do tego stosowne uprawnienia. Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia.

2. LOKALIZACJA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ



Rys. Lokalizacja budynku kina „Nawojka”.

3. CZĘŚĆ PROJEKTOWA.

Podstawą do określenia parametrów technicznych i energetycznych projektu instalacji fotowoltaicznej były symulacje i obliczenia wykonane na bazie specjalistycznego programu analitycznego PV Manager i Easy Solar, zgodnie z położeniem lokalizacji, kierunkiem stron świata, oraz usytuowaniem obiektu.

Szczegółowa analiza projektowa zawiera następujące elementy:

- *schemat połączeń instalacji fotowoltaicznej,*
- *analizy i obliczenia parametrów energetycznych, technicznych oraz ekologicznych instalacji fotowoltaicznej,*
- *charakterystykę energetyczną instalacji fotowoltaicznej,*
- *rzuty i wizualizacje.*

3.1. Dane ogólne

Dane projektu:

Numer projektu: 2019-012

Zleceniodawca: Gmina Lipno

Lokalizacja inwestycji: Budynek Kina „Nawojka”, ul. Mickiewicza 33, Lipno.

Dane o lokalizacji:

Kontynent	Europa
Kraj	Polska
Kod pocztowy	87-600
Miejscowość	Lipno
Długość geograficzna	19° 10' 41.17"
Szerokość geograficzna	52° 50' 34.78"
Wybrane dane o pogodzie	Bydgoszcz
Roczna suma horyzontalnego napromieniowania	1118 kWh/m ²
Źródło z okresu	GeoModel (1994-2011)
Wysokość nad poziomem morza	95 m
Rodzaj terenu:	Normalny
Narażone miejsce	Brak
Współczynnik niezawodności	1,0
Średnie powierzchniowe obciążenie śniegiem	0,78 kN/m ²
Ciśnienie wiatru	0,34 kN/m ²

3.2. Dane systemu montażowego.

Powierzchnia dachowa - Dach strony południowej

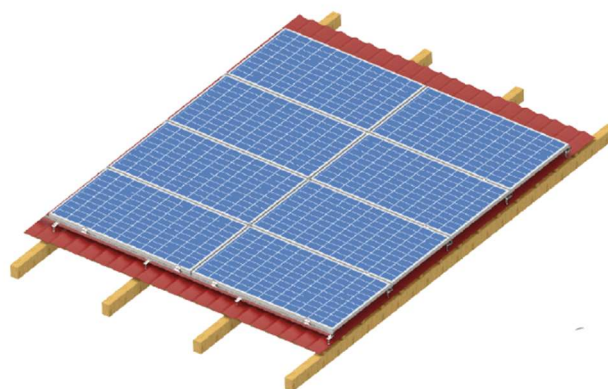
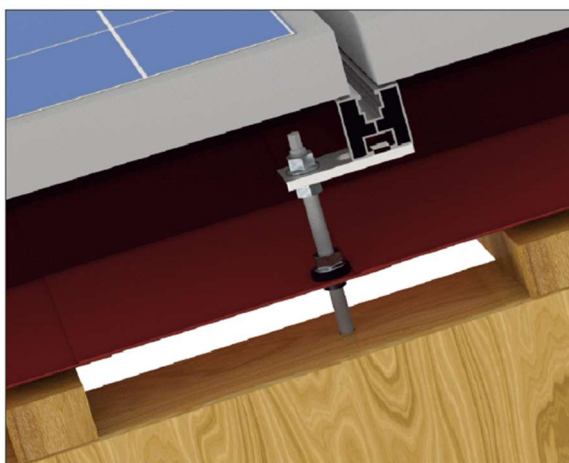
Moc instalacji: 6,12 kWp **Ilość modułów:** 18szt. **Pow. Używana:** 35,0m²

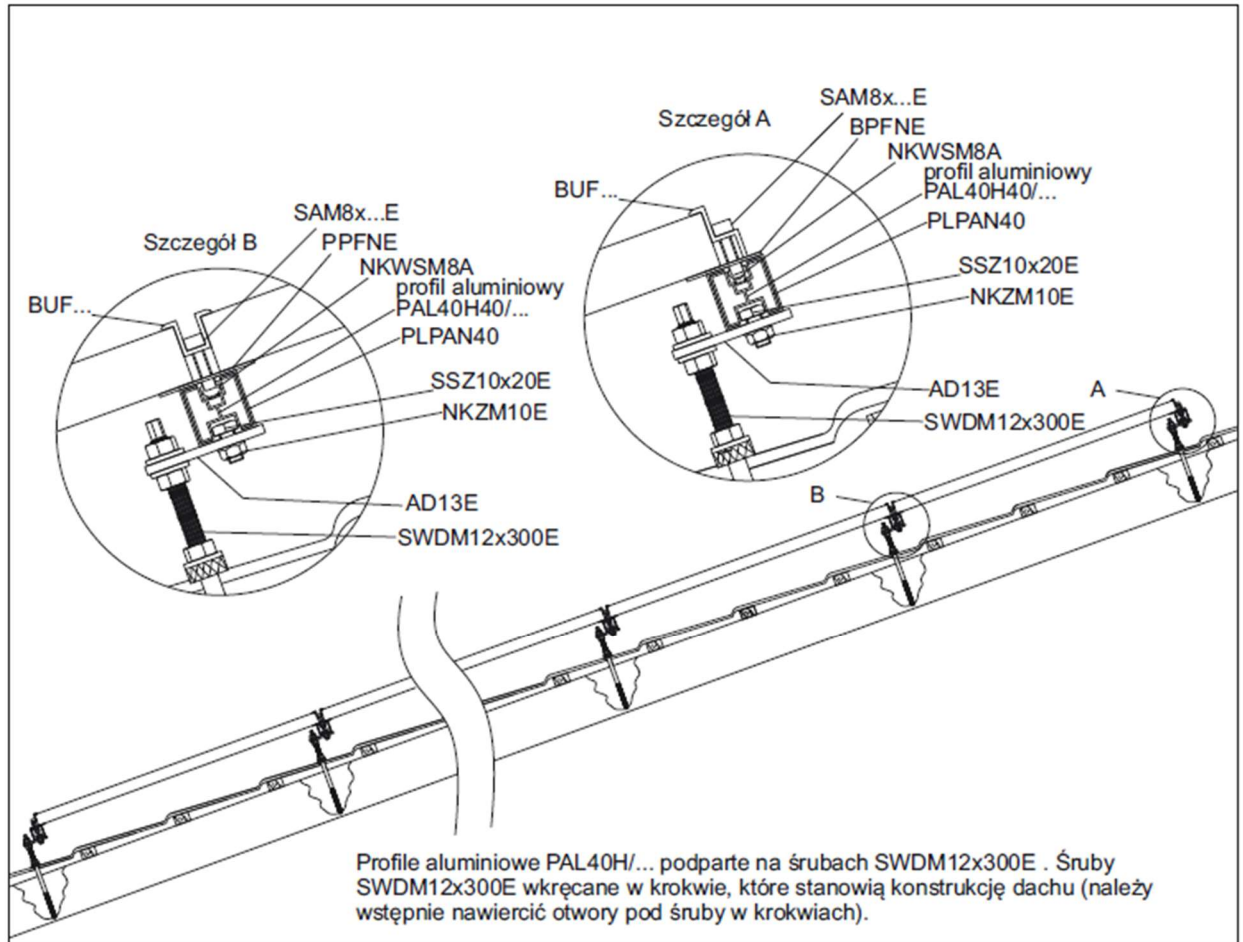
Typ dachu	Dach dwuspadowy
Pokrycie dachu	bitumiczne - papa
Moc modułu:	340Wp
Typ modułu:	monokrystaliczny PERC
Wymiary modułów (LxWxH)	1740x1030x32 mm
Montaż modułów	pionowy
System montażowy	dokrokwiowy
System mocowania	Jednowarstwowy

Obliczenia statyczne systemu montażowego zgodne z podkonstrukcją nośną musi być wykonane przez analityka na miejscu w zależności od miejscowych warunków.

Obliczanie konstrukcji nośnej jest oparta na obciążeniu śniegiem według DIN EN 1991-1-3 i obciążeniu wiatrem według DIN EN 1991-1-4.

Przykład konstrukcji montażowej:





3.3. Dane o falownikach (inwerterach)

Falownik 6.0 kWp: 1 szt..

Prognozowana wydajność: 1028 kWh/kWp *

Stosunek wydajności: 79,52 %

Liczba trackerów MPP:	2,0
Maks. prąd wejściowy ($I_{dc\ max}$):	16,0 / 16,0 A
Maks. prąd zwarciaowy pola modułów:	24,0 / 24,0 A
Zakres napięć wejściowych DC ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$)	200 - 1000 V
Napięcie rozpoczęcia pracy ($U_{dc\ start}$)	200,0 V
Znamionowe napięcie wejściowe ($U_{dc,r}$)	600,0 V

Zakres napięć MPP ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$)	270 - 800 V
Użyteczny zakres napięcia MPP	200 - 800 V
Liczba przyłączy DC	2 + 2
Maks. moc generatora fotowoltaicznego ($P_{dc\ max}$)	12,0 kWp

* Kalkulacja specyficznej wydajności nie uwzględnia strat na przewodach.

Wymiarowanie	102,0%
Moc instalacji	6 120 Wp
Współczynnik mocy	0,95
Moc skuteczna AC	6000 W
Moc pozorna AC	6000VA
Napięcie wyjściowe	230/400 V
Prąd wyjściowy	8,7 A
1. DC-wejście	1 x 18 340 Wp mono
2. DC-wejście	nie używane
3. DC-wejście	nie używane
4. DC-wejście	nie używane

3.4. Okablowanie

Okablowanie DC

6.0-3-M	moc stringu DC (1.MPP)
Ilość stringów	1
Długość kabla	85,00 m
Rodzaj kabla	1x4mm ²
Spadek napięcia	2,49V
Roczne straty energii	16,97 kWh
Spadek napięcia	2,40 V
Roczne straty energii	13,20 kWh

Okablowanie AC

<i>Falownik</i>	<i>L1</i>	<i>L2</i>	<i>L3</i>
6.0-3-M	1x	1x	1x
Obciążenie asymetryczne:	Faza 1 - 3,33 kVA	Faza 2 - 3,33kVA	Faza 3- 3,33kVA

<i>6.0-3-M</i>	<i>Kabel-AC</i>
Długość kabla	20,00 m
Przekrój kabla	5 x 6,00 mm ²
Materiał kabla	miedź
Max. spadek napięcia	0,28 %
Roczne straty energii	17,6 kWh

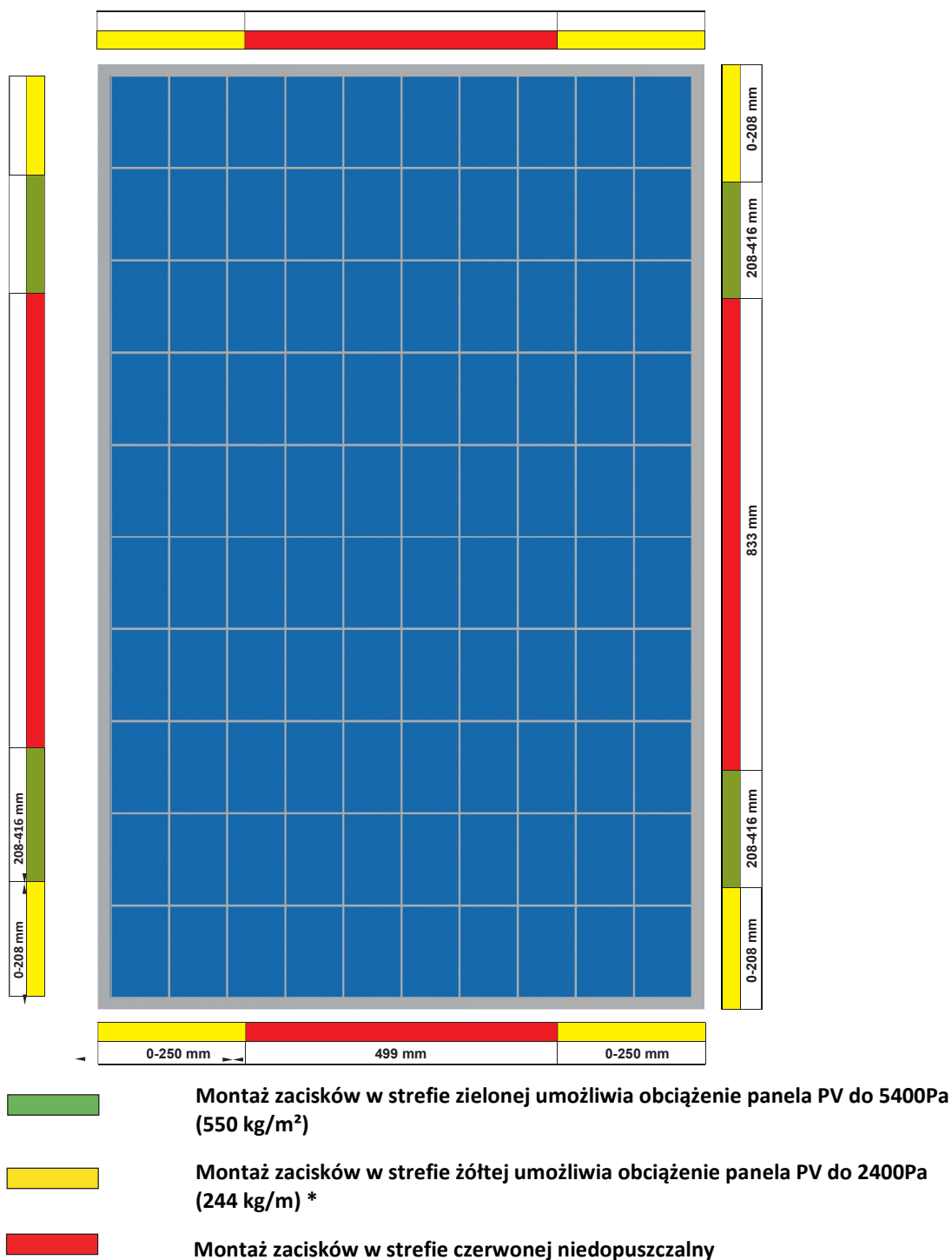
3.5. Moduły fotowoltaiczne (panele)

Rodzaj modułu:	monokrystaliczne
Moc modułu:	340 Wp,
U_{mpp}	33,45 V,
I_{mpp}	10,16 A,
U_{oc}	40,24 V,
I_{sc}	10,68 A,
Sprawność:	>19,0%,
Max. Napięcie instalacji:	1000 V DC,
Tolerancja mocy:	0W/+5W,
Temperatura pracy:	+85° C do -40°C,
Długość kabla:	2 x 1000mm,
Diody by-pass:	3 szt.
waga:	19,90 kg
gwarancja produktu:	12 lat,
gwarancja min. 83% mocy:	25lat



Schemat montażu panela PV

Montując panele w układzie wertykalnym (pionowo), należy dwa profile i cztery klemy aluminiowe umieścić tak, aby znajdowały się w poniżej przedstawionych zielonych strefach montażu. Montując panele w układzie horyzontalnym * (poziomo), należy profile i klemy aluminiowe umieścić tak, aby znajdowały się w żółtych strefach montażu na krótszym boku panela PV.



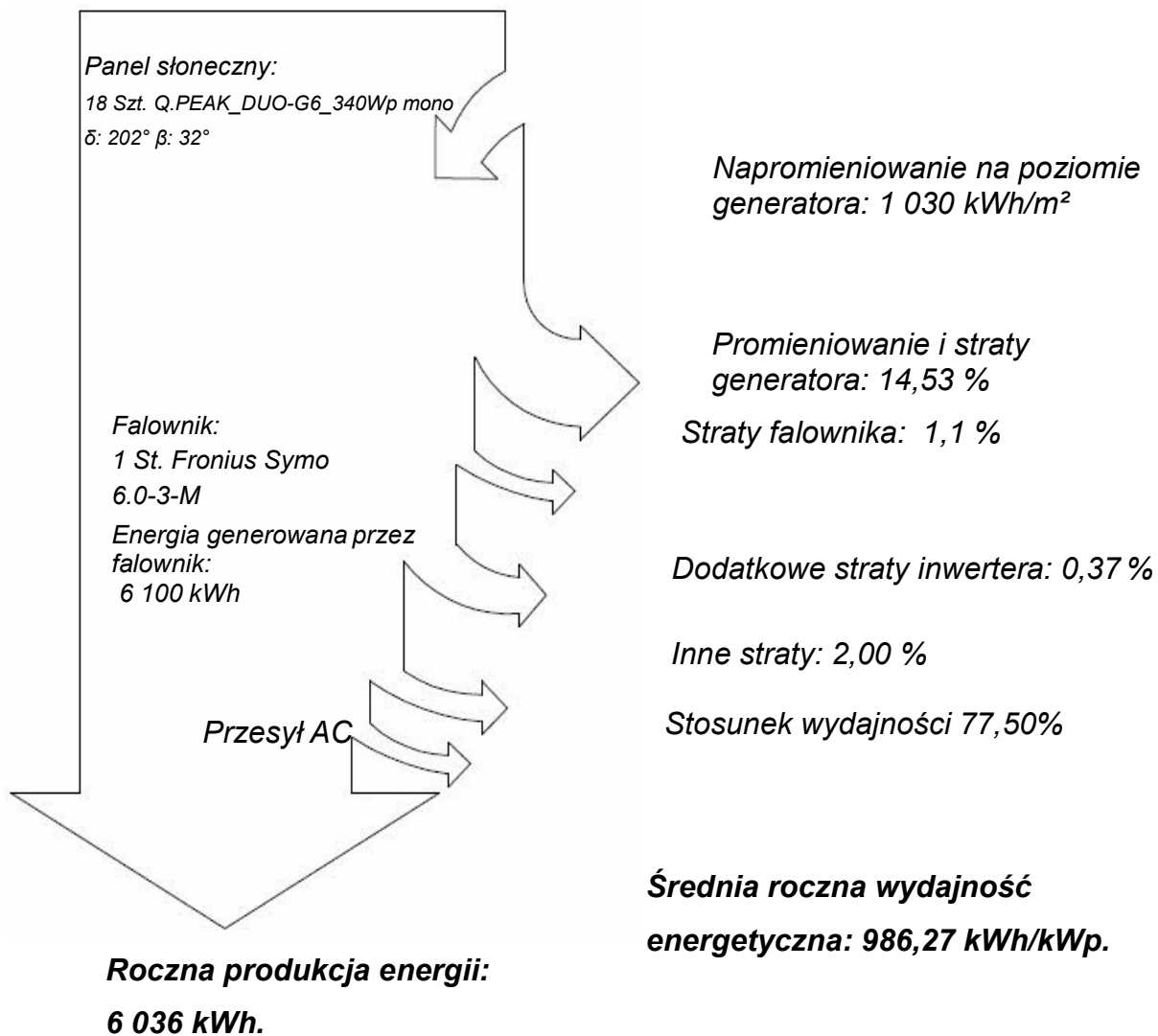
Uwaga!

Przedstawione przedziały montażu zacisków dotyczą tylko typowych paneli o wymiarze ok. 999 x 1665 mm. W przypadku paneli o innych wymiarach należy sprawdzić w instrukcji montażu strefy montażu panela PV.

W strefie montażu o tym samym kolorze powinny znajdować się minimum cztery zaciski, aby panel był atestowany na odpowiednie obciążenie. Jeśli panel jest zamontowany czterema zaciskami, ale umieszczonymi w dwóch różnych strefach, wówczas jest on atestowany do niższego obciążenia.

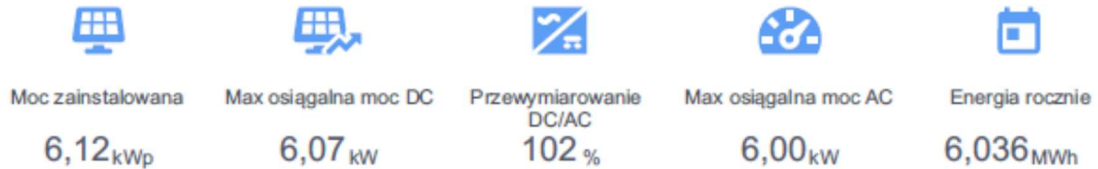
4. Prognozowana wydajność - schemat przepływu energii

Napromieniowanie poziome: 1 030 kWh/m², lokalizacja: Włocławek,
źródło: GeoModel (1994-2011)



5. Prognoza uzysków instalacji fotowoltaicznej.

DANE SYSTEMU



SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE

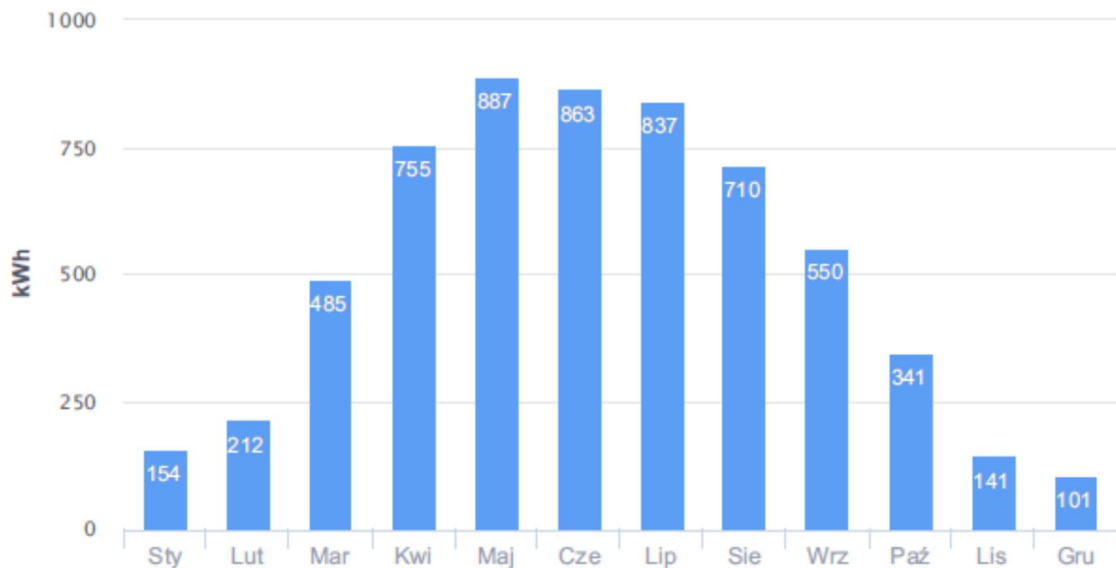
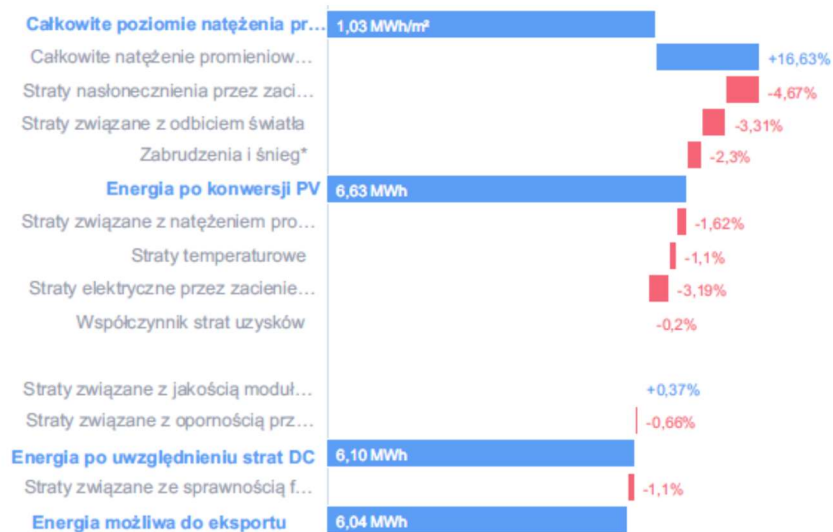
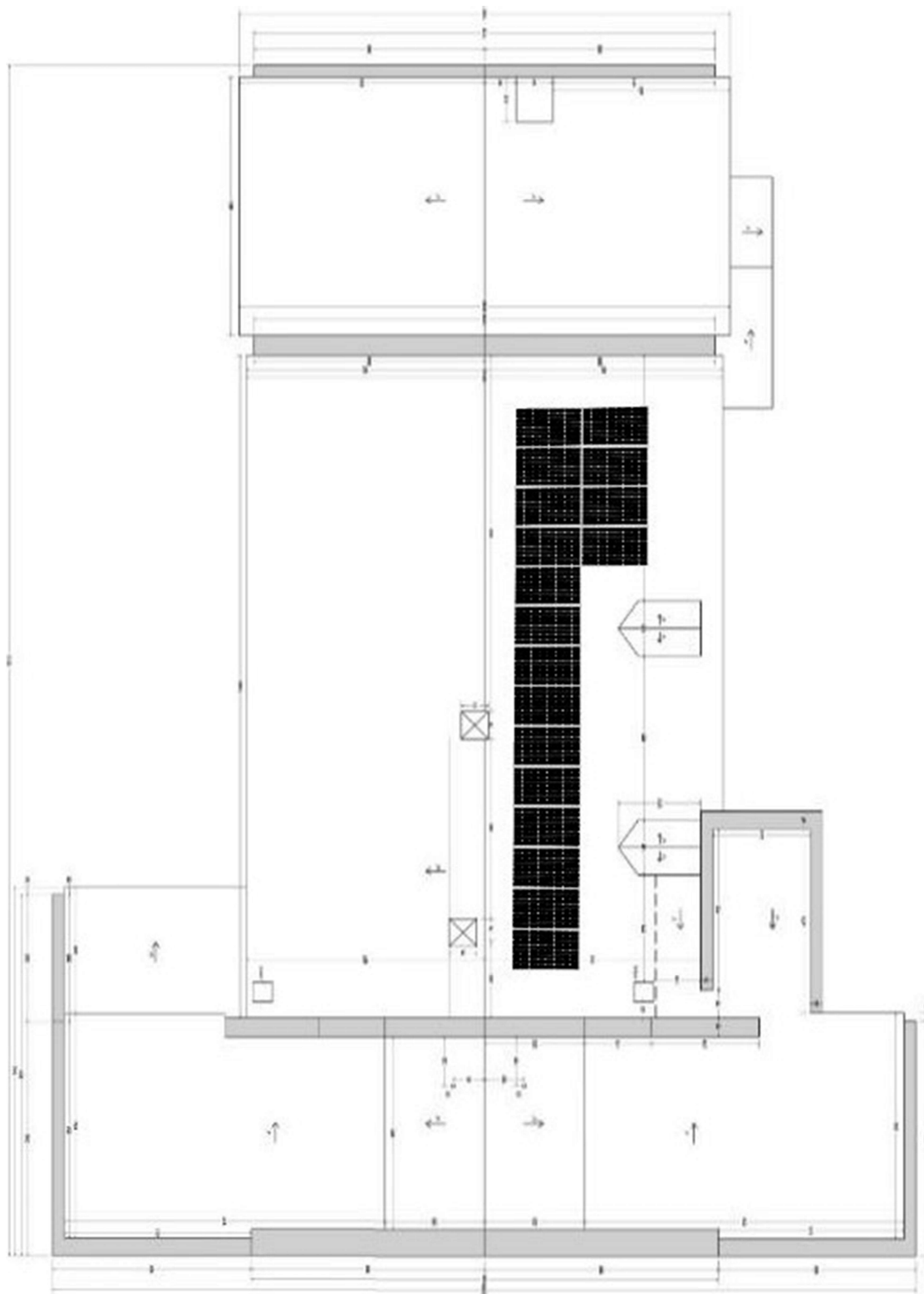


DIAGRAM STRAT SYSTEMU



6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

6.1. Plan rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych na dachu.



6.2 Schemat elektryczny:

SCHEMAT INSTALACJI FOTOWOLTAEICZNEJ NA DACHU BUDYNKU KINA „NAWOJKA” PRZY UL. MICKIEWICZA 33 W LIPNIE

