



PROJEKT TECHNICZNY

konceptyjny

Inwestycja: „Rozbiórka i budowa budynku użyteczności publicznej na istniejących fundamentach”.

Temat: „Montaż instalacji fotowoltaicznej 39,56 kWp na gruncie ”

Branża: Elektryczna. Instalacja PV

ADRES INWESTYCJI:

**Złotopole, Dz. nr 181/7,
Obręb ewid. Złotopole, Gm. Lipno**

INWESTOR:

**GMINA LIPNO
ul. Mickiewicza 29, 87-600 Lipno**

WYKONAWCA:



**BDE ENERGOPROFIT
ul. Poniatowskiego 19/7
86-300 Grudziądz**

OPRACOWAŁ: Janusz Dąbek

grudzień 2022

SPIS TREŚCI:

<u>1. WSTĘP</u>	3
<u>1.1. Podstawa opracowania</u>	3
<u>1.2. Przedmiot opracowania</u>	3
<u>1.3. Zakres opracowania</u>	4
<u>1.4. Charakterystyka obiektu</u>	4
<u>1.5. Opis rozwiązań projektowych</u>	5
<u>1.6. Uwagi końcowe</u>	6
<u>2. LOKALIZACJA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ</u>	7
<u>3. CZĘŚĆ PROJEKTOWA</u>	8
<u>3.1. Dane ogólne</u>	8
<u>3.2. Dane systemu montażowego</u>	9
<u>3.3. Dane o falownikach (inwerterach)</u>	11
<u>3.4. Okablowanie</u>	13
<u>3.5. Moduły fotowoltaiczne (panele)</u>	14
<u>4. Prognozowana wydajność - schemat przepływu energii</u>	16
<u>5. Prognoza uzysków instalacji fotowoltaicznej</u>	16
<u>6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA</u>	18
<u>6.1. Plan rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych na gruncie</u>	18
<u>6.2. Schemat elektryczny</u>	19

1. WSTĘP

1.1. Podstawa opracowania.

Podstawę do opracowania niniejszej dokumentacji stanowiły następujące materiały wyjściowe:

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

1.2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt koncepcyjny budowy instalacji fotowoltaicznej zasilającej w energię elektryczną budynek powstały w ramach przedmiotowej inwestycji, Złotopole, 87-600 Gmina Lipno, działka ewid. nr: 181/5, 181/6, 181/7. Projektowany system fotowoltaiczny o mocy 39,56 kWp, ma na celu produkcję i przesyłanie energii elektrycznej do istniejącej wewnętrznej instalacji elektrycznej nowopowstałego budynku. Instalacja fotowoltaiczna będzie wybudowana, na konstrukcji gruntowej na działce 181/7 i skierowana w kierunku południowym, co pozwoli na optymalne uzyski energii elektrycznej.

Uwaga!

Użyte w opracowaniu nazwy elementów instalacji fotowoltaicznej stanowią jedynie rozwiązanie przykładowe, których parametry użyto do symulacji obliczeń. Zastosowane w rzeczywistości elementy instalacji fotowoltaicznej mają być równoważne, o parametrach nie gorszych od przyjętych w niniejszym opracowaniu.

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. Charakterystyka obiektu

Kompleks w miejscowości Złotopole, gm. Lipno jest obiektem składającym się z ogrodzonego placu i budynków. W części południowej przewidziano usytuowanie nowego budynku użyteczności publicznej. Całość usytuowana przy zjeździe z drogi krajowej nr 10 w kierunku Lipna, na 3-ch działkach o nr ewid. 181/5, 181/6, i 181/7.



1.5. Opis rozwiązań projektowych.

1.5.1. Projektowana instalacja fotowoltaiczna, decyzją Inwestora, została zaplanowana na konstrukcji gruntowej na działce 181/7 i skierowana w kierunku południowym. Zaprojektowana instalacja fotowoltaiczna o mocy 39,56 kWp, będzie produkować rocznie ok. 38 860 kWh energii elektrycznej (wartość średnia, zależna od stopnia nasłonecznienia w danym roku). Składać się będzie z 86 paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy 460 Wp. Panele fotowoltaiczne będą współpracowały z 2 falownikami (inwerterami) 3-fazowymi: 25 kW i 12 kW (hybrydowy). Wyprodukowana energia elektryczna będzie dostarczana do wewnętrznej sieci energetycznej nowopowstałego budynku w Złotopolu. Założono, iż ok. 70% 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 gruntowej;
- okablowania solarnego i uziemiającego,
- rozdzielnic prądu DC i AC.

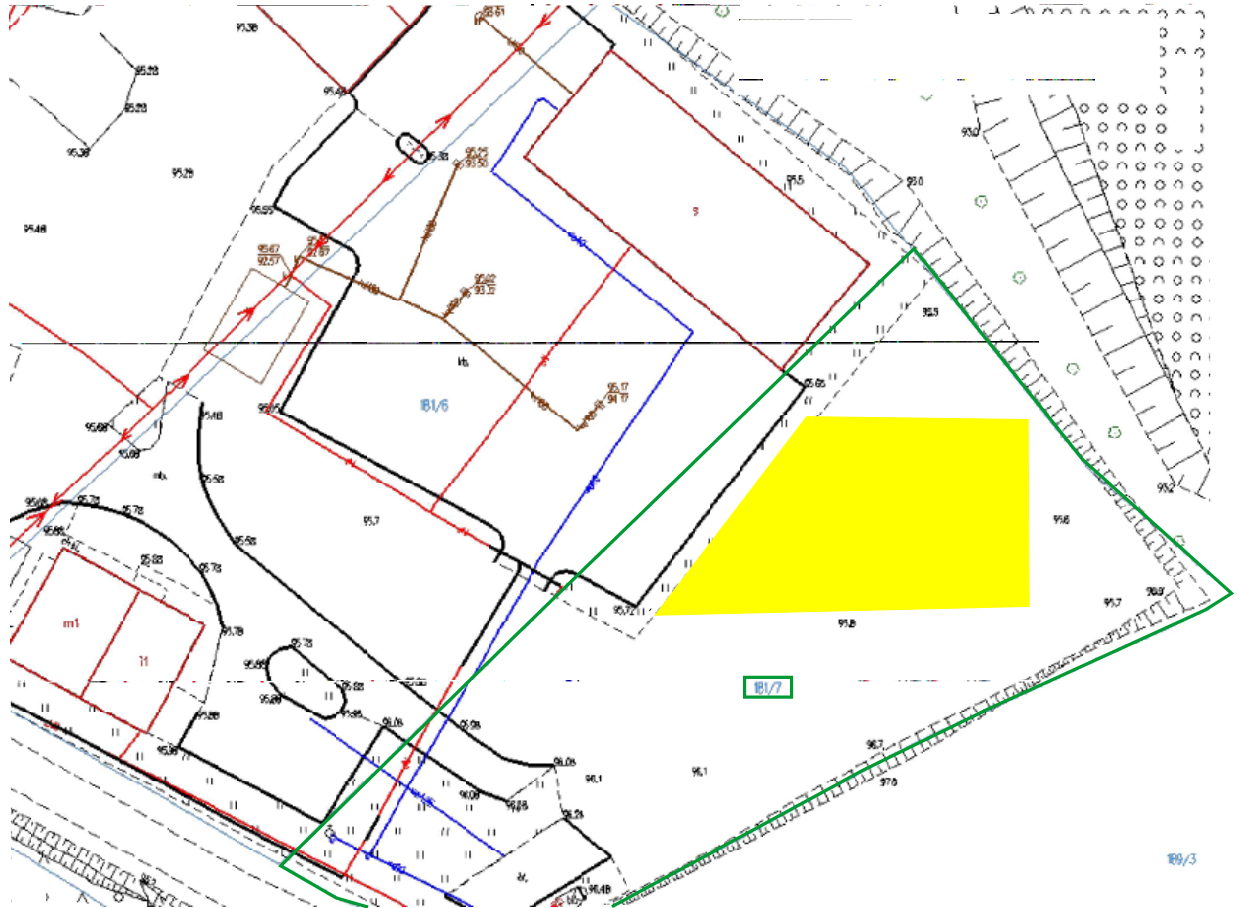
Oprócz elementów standardowych projekt zakłada montaż urządzenia do monitorowania pracy instalacji fotowoltaicznej, o ile inwerter nie jest standardowo w takie urządzenie wyposażony.

1.5.3. Zastosowany falownik (inwerter) umożliwi przetworzenie wytworzonego poprzez panele prądu o stałym napięciu na prąd przemienny 230/ 400 VAC. Ponadto jako falownik hybrydowy umożliwi przyłączenie w przyszłości magazynu energii.

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, jak również programów: Solar Edge designer 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 2022, 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 projektowanej instalacji fotowoltaicznej – pole zaznaczone kolorem żółtym.

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, jak również programów: Solar Edge designer 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: 2022-019
Zleceniodawca: Gmina Lipno
Lokalizacja inwestycji: Złotopole, 87-600 Lipno

Dane o lokalizacji:

Kontynent	Europa
Kraj	Polska
Kod pocztowy	87-600
Miejscowość	Złotopole
Długość geograficzna	19° 09' 17.63"
Szerokość geograficzna	52° 51' 38.60"
Wybrane dane o pogodzie	Włocławek
Roczna suma horyzontalnego napromieniowania	1003 kW/m ²

Źródło danych:	Meteonorm 7.1
Wysokość nad poziomem morza	48 m
Rodzaj terenu:	Normalny
Narażone miejsce	Brak
Współczynnik niezawodności	1,0
Średnie powierzchniowe obciążenie śniegiem	0,70 kN/m ²
Ciśnienie wiatru	0,55 kN/m ²

3.2. Dane systemu montażowego.

Powierzchnia – konstrukcja gruntowa

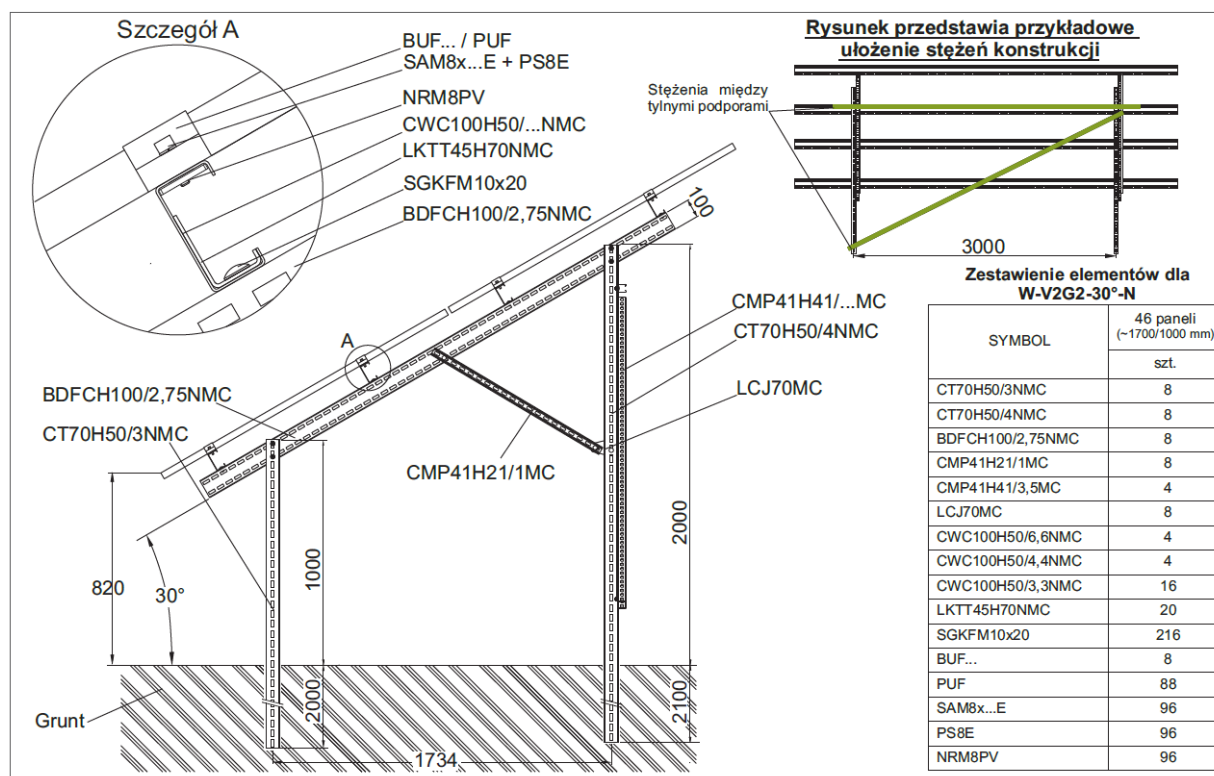
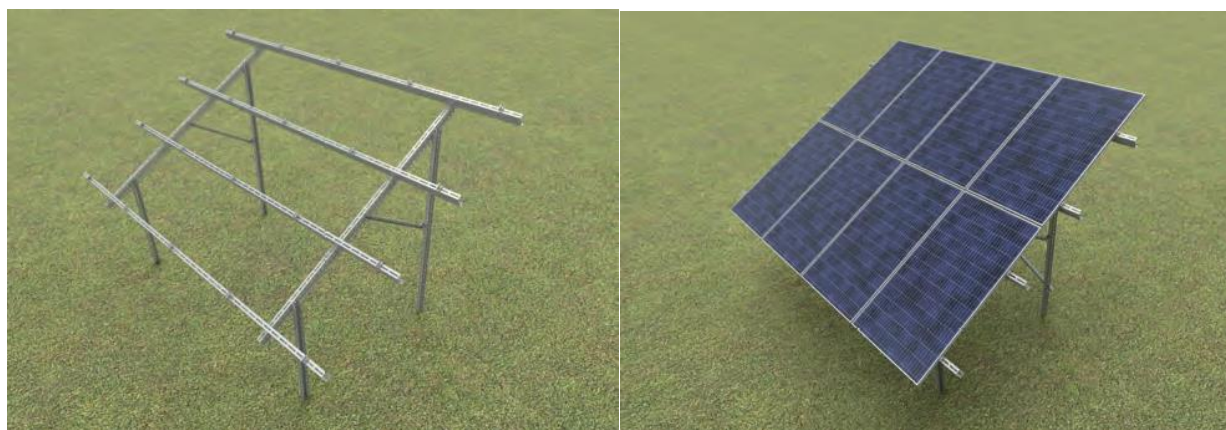
Moc instalacji: 39,56 kWp **Ilość modułów:** 86 szt. **Pow. Używana:** 185 m²

Typ konstrukcji	gruntowa
Moc modułu:	460 Wp
Typ modułu:	monokrystaliczny PERC
Wymiary modułów (LxWxH)	2012x1052x35 mm
Montaż modułów	pionowy
System montażowy	Baks – konstrukcja gruntowa

Zaplanowano 3 stoły montażowe w układzie: 2 rzędy pionowo.

Przykłady konstrukcji montażowej:

System: W-V2G2-30°-N (opcjonalnie 25°) N-Nowe wykonanie profili



Uwaga: Powyższa konstrukcja montażowa jest przykładowa. Należy dobrać konstrukcję montażową dedykowaną do ustawienia na gruncie i wielkości modułów, z zachowaniem obowiązujących norm i dobrych praktyk montażowych. Montaż paneli fotowoltaicznych należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta paneli.

3.3. Dane o falownikach (inwerterach)

Falownik **25 kWp**: 1 szt.

Sprawność MPPT:	98,8 %
Maks. prąd wejściowy ($I_{dc\ max}$):	28/28 A
Zakres napięć wejściowych DC ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$)	140 - 1000 V
Nominalne napięcie robocze ($U_{dc,r}$)	600 V
Sprawność europejska falownika	97,8%

Maks. moc generatora fotowoltaicznego ($P_{dc\ max}$) 37,5 kWp

* Kalkulacja specyficznej wydajności nie uwzględnia strat na przewodach.

Wymiarowanie	103,0%
Moc instalacji	25760 Wp
Współczynnik mocy	0,95
Moc skuteczna AC	25 000 W
Moc pozorna AC	27 500 VA
Napięcie wyjściowe	230/400 V
Max. prąd wyjściowy	39,9 A

MPPT 1:

1. DC-wejście	14 x 460 Wp mono
2. DC-wejście	14 x 460 Wp mono

MPPT 2:

1. DC-wejście	14 x 460 Wp mono
2. DC-wejście	14 x 460 Wp mono

Falownik hybrydowy **12 kWp**: 1 szt.

Sprawność MPPT:	99,9 %
Maks. prąd wejściowy ($I_{dc \max}$):	26/14 A
Zakres napięć wejściowych DC ($U_{dc \min} - U_{dc \max}$)	160-950 V
Nominalne napięcie robocze ($U_{dc,r}$)	720 V
Sprawność europejska falownika	97,3%

Maks. moc generatora fotowoltaicznego ($P_{dc \max}$) 15,0 kWp

* Kalkulacja specyficznej wydajności nie uwzględnia strat na przewodach.

Wymiarowanie	105,0%
Moc instalacji	13 800 Wp
Współczynnik mocy	0,95
Moc skuteczna AC	12 000 W
Moc pozorna AC	13 200 VA
Napięcie wyjściowe	230/400 V
Max. prąd wyjściowy	19,0 A

BATERIA:

Typ baterii	LFT
Zakres napięcia baterii:	180-600V
Max prąd ładowania:	26A
Protokoły komunikacyjne:	CAN/RS485

MPPT 1:

1. DC-wejście	15 x 460 Wp mono
2. DC-wejście	15 x 460 Wp mono

Falowniki i rozdzielnie AC i DC zamontować na dedykowanej konstrukcji pod modułami fotowoltaicznymi.

3.4. Okablowanie

Okablowanie DC

Falownik 25 kW	moc stringu DC (6,44 kWp)
Ilość stringów	4 szt.
Długość kabla	2x150,00 mb
Rodzaj kabla	1x6mm ²
Falownik 12 kW	moc stringu DC (6,90 kWp)
Ilość stringów	2 szt.
Długość kabla	2x80,00 mb
Rodzaj kabla	1x6mm ²

Okablowanie AC

Falownik 25 kW:

Długość kabla:	5,00 m
Przekrój kabla:	10 mm ²
Materiał kabla:	miedź

Falownik 12 kW:

Długość kabla:	20,00 m
Przekrój kabla:	6 mm ²
Materiał kabla:	miedź

Rozdzielnia AC - ZK-1

Zabezpieczenie:	63A
Przekrój kabla:	25 mm ²
Materiał kabla:	aluminium (miedź)
Długość kabla:	150,0 m

Uwaga: Miejsce przyłączenia instalacji PV do wewnętrznej instalacji obiektu należy ustalić z inwestorem na miejscu budowy instalacji.

3.5. Moduły fotowoltaiczne (panele)

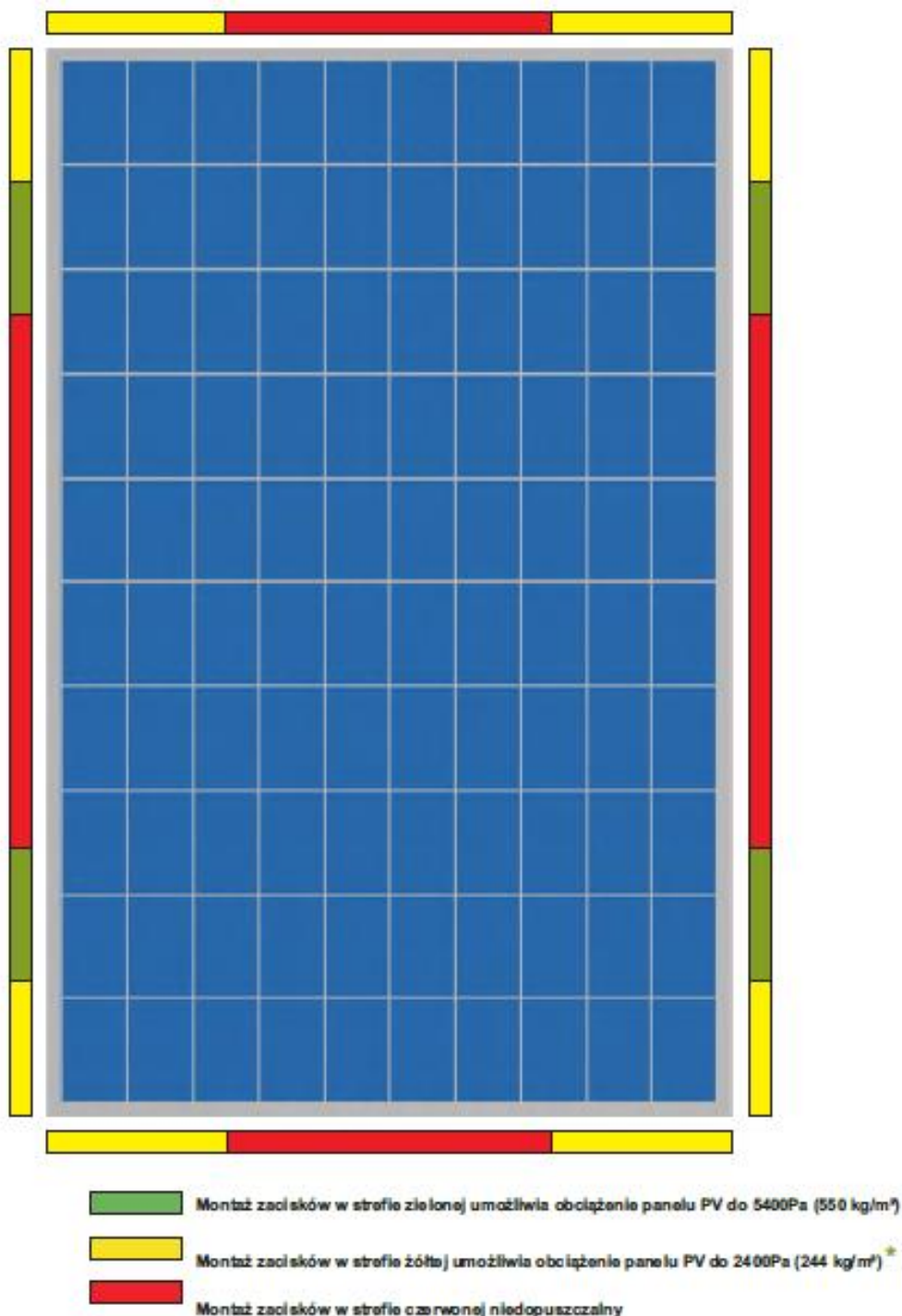
Rodzaj modułu:	monokrystaliczne
Moc modułu:	460 Wp,
V_{mp}	42,13 V,
I_{mp}	10,92 A,
V_{oc}	50,01 V,
I_{sc}	11,45 A,
Sprawność:	20,7%,
Max. Napięcie instalacji:	1000/1500 V DC,
Tolerancja mocy:	0W/+5W,
Temperatura pracy:	+85°C do -40°C,
Długość kabla:	2 x 1000mm,
Diody by-pass:	3 szt.
gwarancja produktu:	12 lat,
gwarancja mocy:	25 lat



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.

„Rozbiórka i budowa budynku użyteczności publicznej na istniejących fundamentach”-
INSTALACJA PV



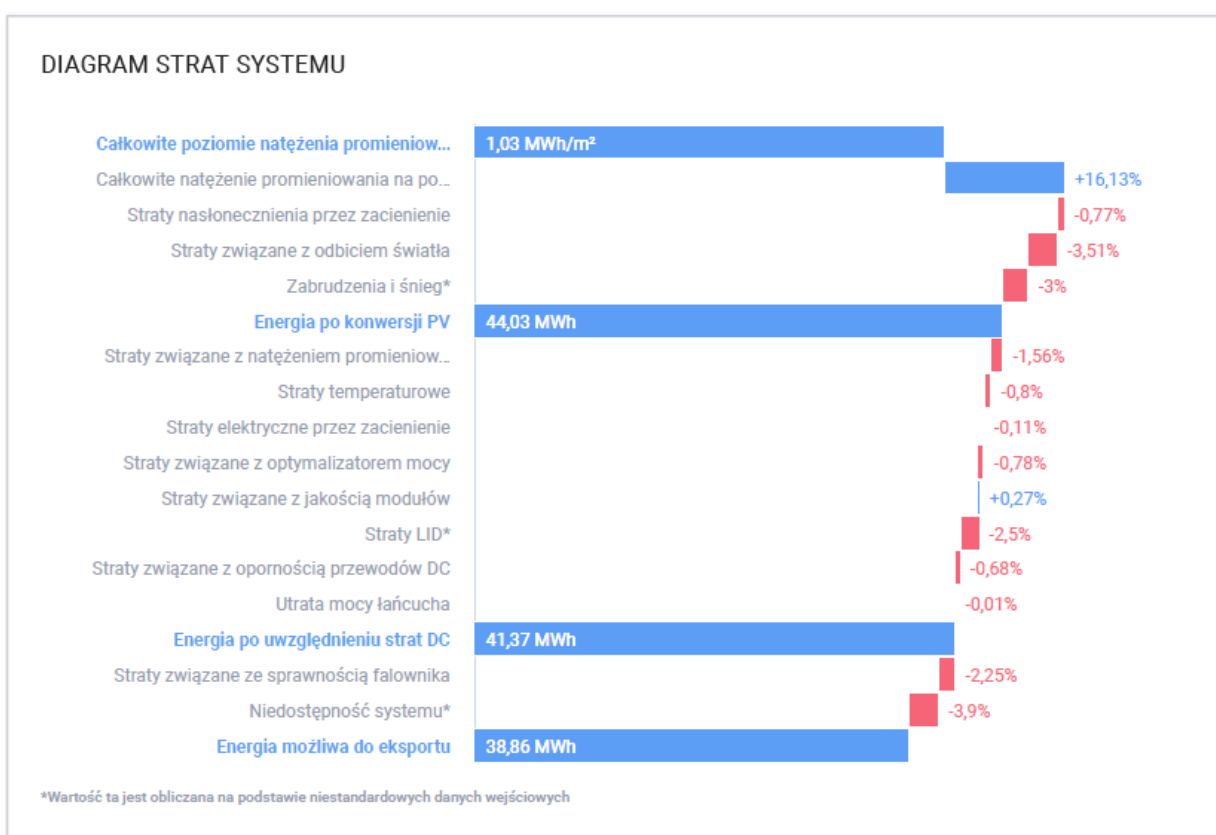
Uwaga!

Należy sprawdzić w instrukcji montażu strefy montażu panelu PV.

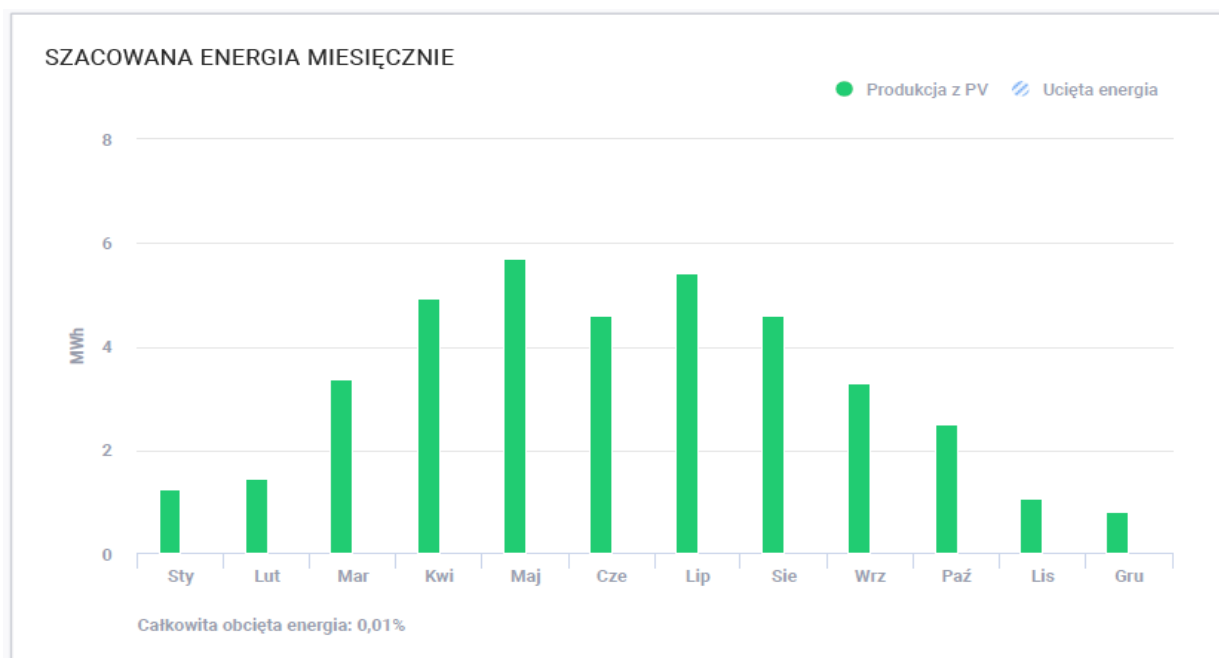
W strefie montażu o tym samym kolorze powinny się znajdować się minimum cztery zaciski, aby montaż panelu był zgodny z wymogami producenta paneli PV. Jeśli panel jest zamontowany czterema klemami, ale umieszczonymi w dwóch różnych strefach, wówczas jest on przystosowany do strefy niższego obciążenia. Przy wyborze kierunku ułożenia paneli należy zwrócić uwagę na maksymalne dopuszczalne obciążenie panelu PV podane przez producenta. Jest ono uzależnione od układu paneli (układ wertykalny lub układ horyzontalny) oraz różni się w zależności od wysokości ramy panelu PV.

* - Sprawdzić w karcie katalogowej panelu PV, czy producent dopuszcza możliwość montażu na krótszym boku panelu PV

4. Prognozowana wydajność - schemat przepływu energii



5. Prognoza uzysków instalacji fotowoltaicznej.



MODUŁY PV

# Moduł	Model	Szczytowa wartość mocy	Typ montażu	Orientacja	Azymut	Nachylenie
86	JA Solar, JAM72S20-460/MR (1500V)	39,6 kWp			181°	25°
Całkowity: 86		39,6 kWp				

PARAMETRY SYMULACJI



LOKALIZACJA I SIEĆ

Strefa czasowa	CET (Warsaw)
Stacja pogodowa	Włocławek (24,79 km stąd)
Wysokość geograficzna stacji	48 m
Źródło danych stacji	Meteonorm 7.1
Sieć	400V L-L, 230V L-N



WSPÓŁCZYNNIKI STRAT

Pobliskie zacienienie	Włącz
Albedo	0,20
Zabrudzenia i śnieg	3%
Modyfikator kąta padania (IAM)	0,05
Współczynnik strat cieplnych Uc (stałe) Montaż zintegrowany	20
Współczynnik strat cieplnych Uc (stałe) Montaż z nachyleniem	29
Współczynnik strat LID	2.5%
Niedostępność systemu	3% (w 3 okresach)

6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

6.1. Plan rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych na gruncie.



6.2 Schemat elektryczny (wariant):

