



# **PROJEKT TECHNICZNY**

## **konceptyjny**

**Inwestycja: „Oczyszczalnia Ścieków w Łochocinie”.**

**Temat: „Montaż instalacji fotowoltaicznej 19,32 kWp na gruncie ”**

**Branża: Elektryczna. Instalacja PV**

**ADRES INWESTYCJI:**

**Łochocin 120, Dz. nr 136/3**

**Obręb ewid. Łochocin, Gm. Lipno**

**INWESTOR:**

**GMINA LIPNO**

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

**WYKONAWCA:**



**BDE ENERGOPROFIT**

**ul. Poniatowskiego 19/7**

**86-300 Grudziądz.**

**OPRACOWAŁ:** Janusz Dąbek

Marzec 2023

**SPIS TREŚCI:**

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
1.1. Podstawa opracowania .....	3
1.2. Przedmiot opracowania.....	3
1.3. Zakres opracowania.....	4
1.4. Charakterystyka obiektu.....	4
1.5. Opis rozwiązań projektowych.....	4
1.6. Uwagi końcowe.....	5
<b>2. LOKALIZACJA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ.....</b>	<b>7</b>
<b>3. CZĘŚĆ PROJEKTOWA.....</b>	<b>7</b>
3.1. Dane ogólne .....	8
3.2. Dane systemu montażowego.....	9
3.3. Dane o falownikach (inwerterach) .....	11
3.4. Okablowanie .....	12
3.5. Moduły fotowoltaiczne (panele).....	13
<b>4. Prognozowana wydajność - schemat przepływu energii .....</b>	<b>15</b>
<b>5. Prognoza uzysków instalacji fotowoltaicznej. ....</b>	<b>16</b>
<b>6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>	<b>17</b>
6.1. Plan rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych na gruncie.....	17
6.2 Schemat elektryczny: .....	18

## **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 Oczyszczalnię Ścieków w Łochocinie, 87-600 gmina Lipno, Łochocin 120, działka ewid. nr: 136/3. Projektowany system fotowoltaiczny o mocy 19,32 kWp, ma na celu produkcję i przesyłanie energii elektrycznej do istniejącej wewnętrznej instalacji elektrycznej Oczyszczalni Ścieków. Instalacja fotowoltaiczna będzie wybudowana, na konstrukcji gruntowej na działce 136/3 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**

Oczyszczalnia Ścieków w miejscowości Łochocin gm. Lipno jest obiektem składającym się z ogrodzonego placu i budynku stacji uzdatniania wody. Całość usytuowana na działce o nr ewid. 136/3.



## **1.5. Opis rozwiązań projektowych.**

1.5.1. Projektowana instalacja fotowoltaiczna, decyzją Inwestora, została zaplanowana na konstrukcji gruntowej na działce 136/3 i skierowana w kierunku południowym. Zaprojektowana instalacja fotowoltaiczna o mocy 19,32 kWp, będzie produkować rocznie ok. 20 120 kWh energii elektrycznej (wartość średnia, zależna od stopnia nasłonecznienia w danym roku). Składać się będzie z 42 paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy 460 Wp. Panele fotowoltaiczne będą współpracowały z 1 falownikiem (inwerterem) 3-fazowym o mocy 20kW. Wyprodukowana energia elektryczna będzie dostarczana do wewnętrznej sieci energetycznej OŚ w Łochocinie. 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 V AC.

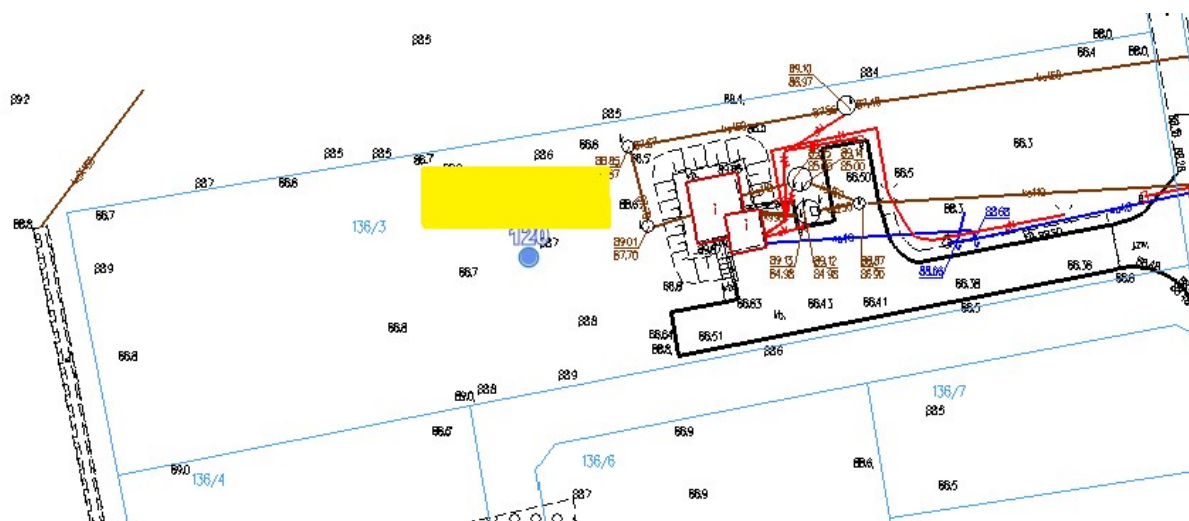
## **1.6. Uwagi końcowe.**

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: 2023-012  
Zlecniodawca: Gmina Lipno  
Lokalizacja inwestycji: OŚ Łochocin, 87-600 Lipno

##### Dane o lokalizacji:

Kontynent	Europa
Kraj	Polska
Kod pocztowy	87-600
Miejscowość	Łochocin
Długość geograficzna	19° 06' 05.22"
Szerokość geograficzna	52° 45' 06.30"
Wybrane dane o pogodzie	Włocławek
Roczna suma horyzontalnego napromieniowania	1003 kW/m <sup>2</sup>
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 <sup>2</sup>
Ciśnienie wiatru	0,55 kN/m <sup>2</sup>

### **3.2. Dane systemu montażowego.**

#### **Powierzchnia – konstrukcja gruntowa**

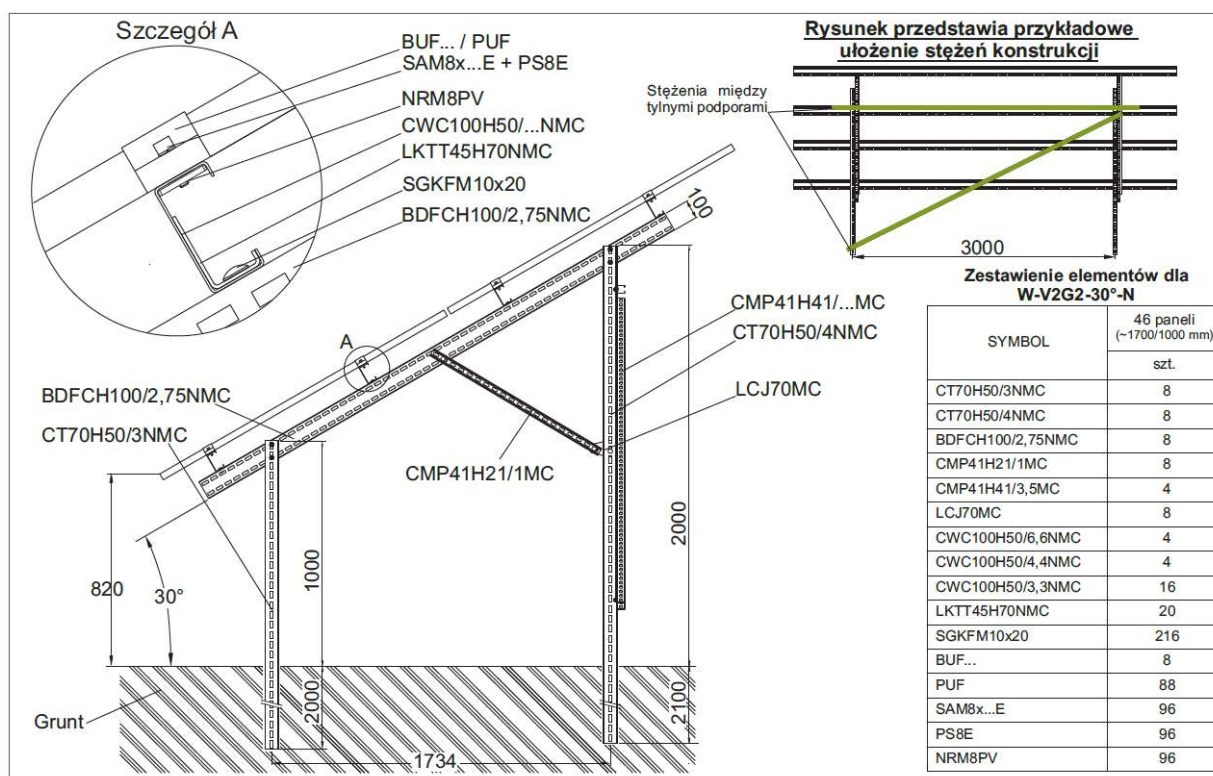
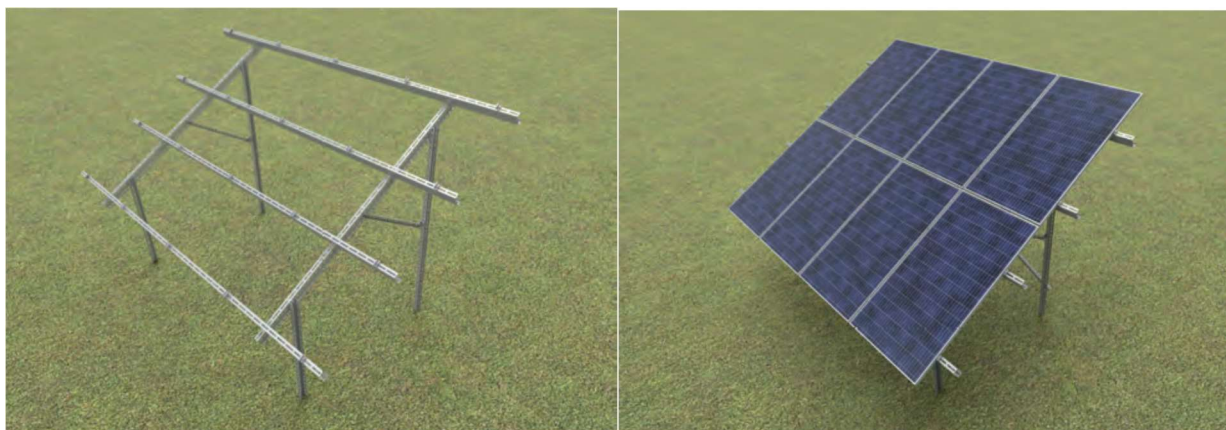
**Moc instalacji:** 19,32 kWp **Ilość modułów:** 42 szt. **Pow. Używana:** 90 m<sup>2</sup>

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 1 stół montażowy 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 **20 kW**: 1 szt.

Sprawność MPPT:	98,6 %
Maks. prąd wejściowy ( $I_{dc \max}$ ):	32 A
Zakres napięć wejściowych DC ( $U_{dc \min} - U_{dc \max}$ )	150 - 1000 V
Nominalne napięcie robocze ( $U_{dc,r}$ )	630 V
Sprawność europejska falownika	98,2%

Maks. moc generatora fotowoltaicznego ( $P_{dc \max}$ ) 30,000 kWp

\* Kalkulacja specyficznej wydajności nie uwzględnia strat na przewodach.

Wymiarowanie	103,0%
Moc instalacji	19 320 Wp
Współczynnik mocy	1
Moc skuteczna AC	20 000 W
Moc pozorna AC	20 000 VA
Napięcie wyjściowe	230/400 V
Max. prąd wyjściowy	31,9 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

### 3.4. Okablowanie

#### Okablowanie DC

Falownik 20 kW	moc stringu DC (6,44 kWp)
Ilość stringów	3 szt.
Długość kabla	3x75,00 mb
Rodzaj kabla	1x6mm <sup>2</sup>

#### Okablowanie AC

Falownik 20 kW:

Długość kabla:	5,00 m
Przekrój kabla:	10 mm <sup>2</sup>
Materiał kabla:	miedź

Rozdzielnia AC

Zabezpieczenie:	32A
Przekrój kabla:	25 mm <sup>2</sup>
Materiał kabla:	aluminium (miedź)
Długość kabla:	50,0 m

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

### 3.5. Moduły fotowoltaiczne (panele)

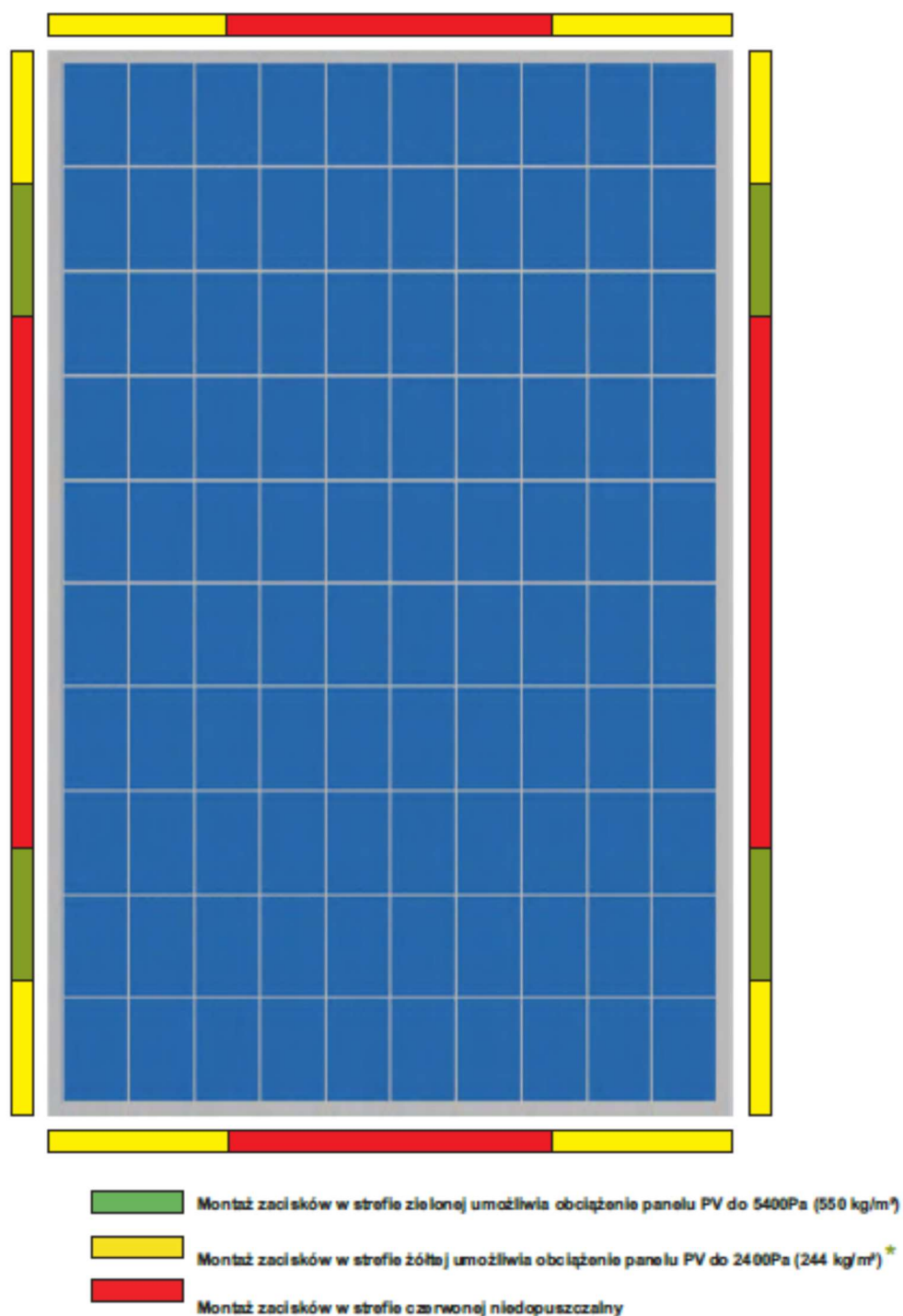
Rodzaj modułu:	monokrystaliczne
Moc modułu:	460 Wp,
$V_{mp}$	42,13 V,
$I_{mp}$	10,92 A,
$V_{oc}$	50,01 V,
$I_{sc}$	11,45 A,
Sprawność:	20,7%,
Max. Napięcie instalacji:	1000/1500 V DC,
Tolerancja mocy:	0W/+5W,
Temperatura pracy:	+85° C do -40°C,
Długość kabla:	2 x 1000mm,
Diody by-pass:	3 szt.
gwarancja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

„Oczyszczalnia Ścieków w Łochocinie – montaż instalacji fotowoltaicznej 19,32 kWp na gruncie”.



**Uwaga!**

Należy sprawdzić w instrukcji montażu strefy montażu panelu PV.

W strefie montażu o tym samym kolorze powinny znajdować się minimum cztery zaciski, aby montaż panelu był zgodny z wymogami producenta paneli PV. Jeśli panel jest zamontowany czterema kłami, 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.

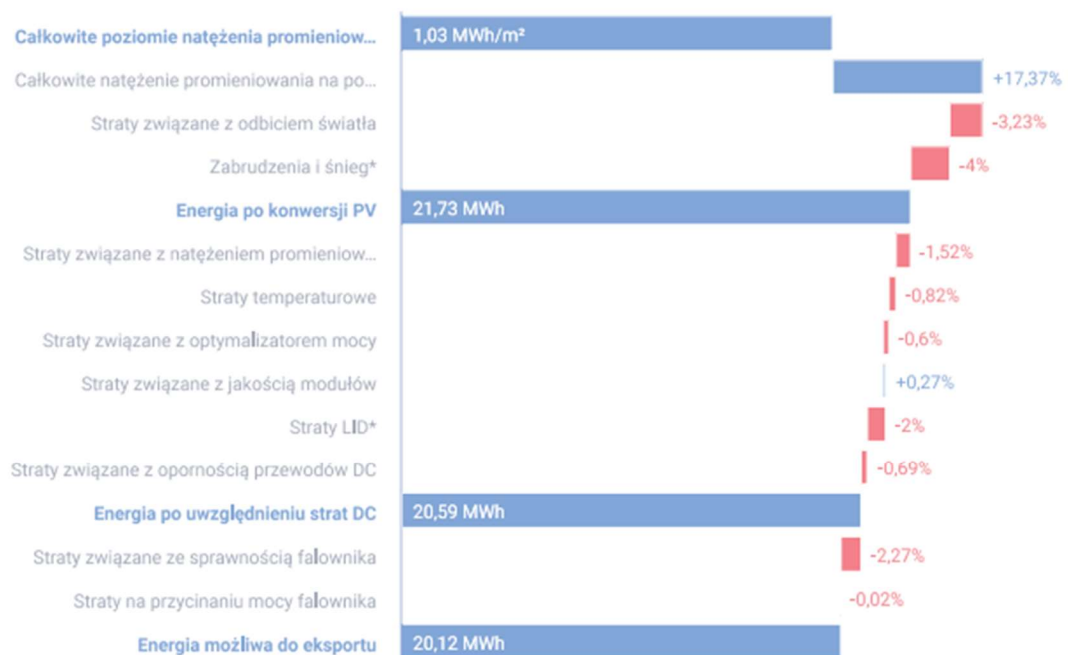
\* - Sprawdzić w karcie katalogowej panelu PV, czy producent dopuszcza możliwość montażu na krótszym boku panelu PV

#### 4. Prognozowana wydajność - schemat przepływu energii

##### PODSUMOWANIE SYMULACJI



##### DIAGRAM STRAT SYSTEMU



\*Wartość ta jest obliczana na podstawie niestandardowych danych wejściowych



## 5. Prognoza uzysków instalacji fotowoltaicznej.

### SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE



### MODUŁY PV

# Moduł	Model	Szczytowa wartość mocy	Typ montażu	Orientacja	AzymutNachylenie
42	JA Solar, JAM72S20-460/MR (1500V)	19,3 kWp			180° 30°
Całkowity: 42		19,3 kWp			

### PARAMETRY SYMULACJI



#### LOKALIZACJA I SIEĆ

Strefa czasowa	CET (Warsaw)
Stacja pogodowa	Włocławek (12,22 km stąd)
Wysokość geograficzna stacji	48 m
Źródło danych stacji	Meteonorm 7.1
Sieć	400V L-L, 230V L-N



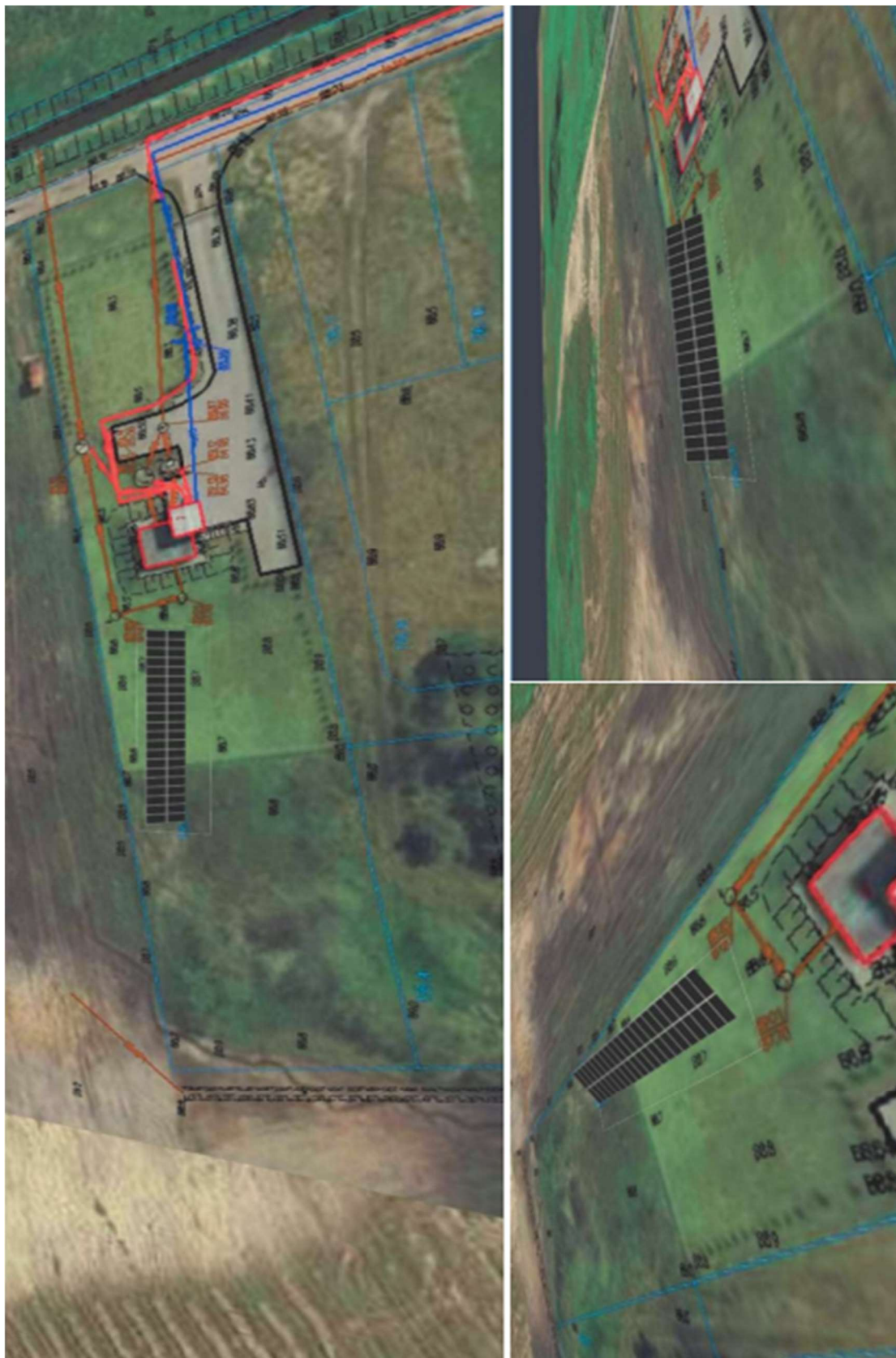
#### WSPÓŁCZYNNIKI STRAT

Pobliskie zacienienie	Włącz
Albedo	0,20
Zabrudzenia i śnieg	4%
Modyfikator kąta padania (IAM)	0,05
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż zintegrowany	20
Współczynnik strat ciepłych Uc (stałe) Montaż z nachyleniem	29
Współczynnik strat LID	2%
Niedostępność systemu	0%

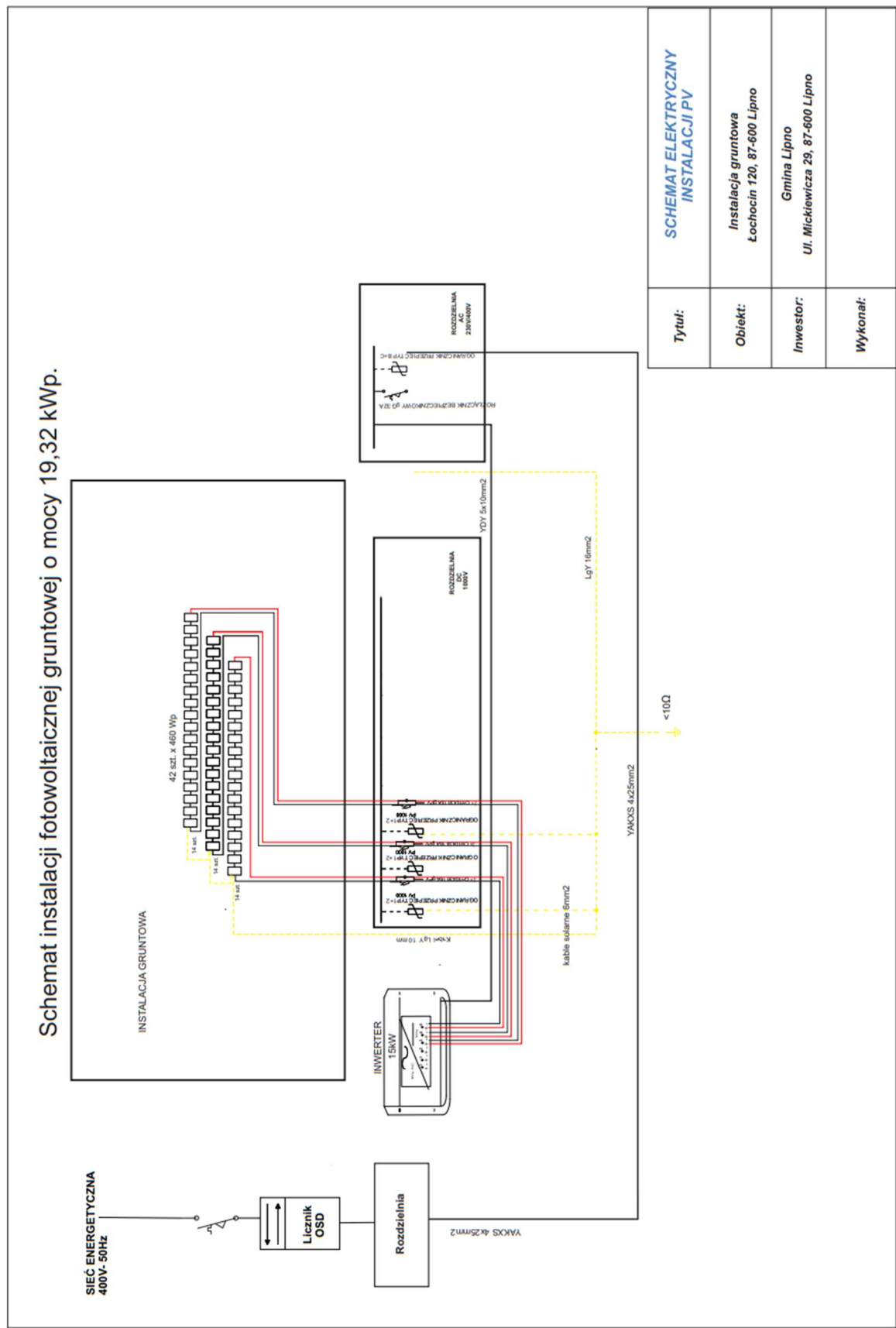


## 6. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

### 6.1. Plan rozmieszczenia paneli fotowoltaicznych na gruncie.



6.2 Schemat elektryczny (przykładowy):



26.03.2023 r.

## O Ś W I A D C Z E N I E

*Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy Prawo budowlane (Dz.U. 207 z 2003 r., poz. 2016 z późn. zmianami) oświadczam, że projekt koncepcyjny: „**Oczyszczalnia Ścieków w Łochocinie – Montaż instalacji fotowoltaicznej 19,32 kWp na gruncie**”, został wykonany zgodnie z obowiązującym prawem i zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć. Jakiegokolwiek odstępstwa od rozwiązań przyjętych w dokumentacji projektowej dokonane bez zgody projektanta zwalniają go od wszelkiej odpowiedzialności za skutki wynikłe z dokonanej zmiany.*

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

PROJEKTANT

„Oczyszczalnia Ścieków w Łochocinie – montaż instalacji fotowoltaicznej 19,32 kWp na gruncie”.

