



# **PROJEKT TECHNICZNY**

## ***konceptyjny***

***Inwestycja: „Stacja Uzdatniania Wody w Rumunkach Karnkowskich”.***

***Temat: „Montaż instalacji fotowoltaicznej 49,68 kWp na gruncie ”***

***Branża: Elektryczna. Instalacja PV***

**ADRES INWESTYCJI:**

***Rumunki Karnkowskie, Dz. nr 90/1  
Obręb ewid. Rumunki Karnkowskie, 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                                           | 6         |
| <b>2. LOKALIZACJA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ</b>             | <b>7</b>  |
| <b>3. CZĘŚĆ PROJEKTOWA</b>                                   | <b>8</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 Stacja Uzdatniania Wody (SUW), Rumunki Karnkowskie, 87-600 gmina Lipno, działka ewid. nr: 90/1. Projektowany system fotowoltaiczny o mocy 49,68 kWp, ma na celu produkcję i przesyłanie energii elektrycznej do istniejącej wewnętrznej instalacji elektrycznej SUW. Instalacja fotowoltaiczna będzie wybudowana, na konstrukcji gruntowej na działce 90/1 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**

SUW w miejscowości Rumunki Karnkowskie gm. Lipno jest zaprojektowanym obiektem składającym się z ogrodzonego placu i budynków stacji uzdatniania wody. Całość usytuowana na działce o nr ewid. 90/1.



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

1.5.1. Projektowana instalacja fotowoltaiczna, decyzją Inwestora, została zaplanowana na konstrukcji gruntowej na działce 90/1 i skierowana w kierunku południowym. Zaprojektowana instalacja fotowoltaiczna o mocy 49,68 kWp, będzie produkować rocznie ok. 50 570 kWh energii elektrycznej (wartość średnia, zależna od stopnia nasłonecznienia w danym roku). Składać się będzie z 108 paneli fotowoltaicznych monokrystalicznych o mocy 460 Wp. Panele fotowoltaiczne będą współpracowały z 1 falownikiem (inwerterem) 3-fazowym o mocy 50kW. Wyprodukowana energia elektryczna będzie dostarczana do wewnętrznej sieci energetycznej SUW w Rumunkach Karnkowskich. Założono, iż ok. 80% 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.



### **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: 2023-009  
Zleceniodawca: Gmina Lipno  
Lokalizacja inwestycji: SUW Rumunki Karnkowskie, 87-600 Lipno

##### **Dane o lokalizacji:**

|                                             |                        |
|---------------------------------------------|------------------------|
| Kontynent                                   | Europa                 |
| Kraj                                        | Polska                 |
| Kod pocztowy                                | 87-600                 |
| Miejscowość                                 | Rumunki Karnkowskie    |
| Długość geograficzna                        | 19° 13' 05.64"         |
| Szerokość geograficzna                      | 52° 52' 39.34"         |
| Wybrane dane o pogodzie                     | Włocławek              |
| Roczna suma horyzontalnego napromieniowania | 1003 kW/m <sup>2</sup> |

*„Stacja Uzdatniania Wody w Rumunka Karnkowskich - Montaż instalacji fotowoltaicznej 49,68 kWp na gruncie”*

|                                            |                        |
|--------------------------------------------|------------------------|
| 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:** 49,68 kWp **Ilość modułów:** 108 szt. **Pow. Używana:** 232 m<sup>2</sup>

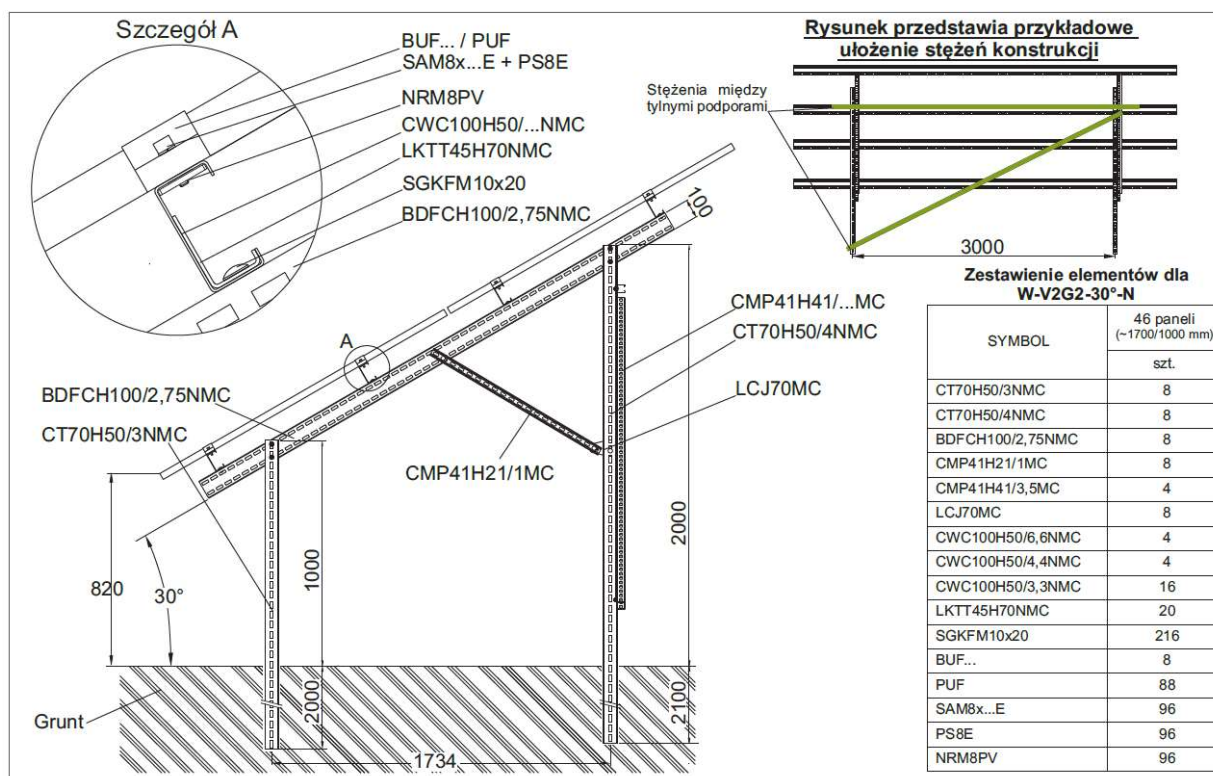
|                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| Typ konstrukcji         | gruntowa                    |
| Moc modułu:             | 460 Wp                      |
| Typ modułu:             | monokrystaliczny PERC       |
| Wymiary modułów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

Zaplanowano 4 stoły montażowe w układzie: 2 rzędy pionowo.

„Stacja Uzdatniania Wody w Rumunka Karnkowskich - Montaż instalacji fotowoltaicznej 49,68 kWp na gruncie”

**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 **50 kW**: 1 szt.

Sprawność MPPT: 98,8 %  
Maks. prąd wejściowy ( $I_{dc\ max}$ ): 40 A  
Zakres napięć wejściowych DC ( $U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$ ) 200 - 1100 V  
Nominalne napięcie robocze ( $U_{dc,r}$ ) 630 V  
Sprawność europejska falownika 98,3%  
Maks. moc generatora fotowoltaicznego ( $P_{dc\ max}$ ) 75 kWp

\* Kalkulacja specyficznej wydajności nie uwzględnia strat na przewodach.

Wymiarowanie 103,0%  
Moc instalacji 49680 Wp  
Współczynnik mocy 1  
Moc skuteczna AC 50 000 W  
Moc pozorna AC 50 000 VA  
Napięcie wyjściowe 230/400 V  
Max. prąd wyjściowy 80 A

#### **MPPT 1:**

1. DC-wejście 18 x 460 Wp mono  
2. DC-wejście 18 x 460 Wp mono

#### **MPPT 2:**

1. DC-wejście 18 x 460 Wp mono

#### **MPPT 3:**

1. DC-wejście 18 x 460 Wp mono

#### **MPPT 4:**

1. DC-wejście 18 x 460 Wp mono

#### **MPPT 5:**

1. DC-wejście 18 x 460 Wp mono

### 3.4. Okablowanie

#### Okablowanie DC

|                |                           |
|----------------|---------------------------|
| Falownik 50 kW | moc stringu DC (8,28 kWp) |
| Ilość stringów | 6 szt.                    |
| Długość kabla  | 6x90,00 mb                |
| Rodzaj kabla   | 1x6mm <sup>2</sup>        |

#### Okablowanie AC

Falownik 50 kW:

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| Długość kabla:  | 5,00 m             |
| Przekrój kabla: | 25 mm <sup>2</sup> |
| Materiał kabla: | miedź              |

Rozdzielnia AC - ZK-1

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| Zabezpieczenie: | 100A               |
| Przekrój kabla: | 35 mm <sup>2</sup> |
| Materiał kabla: | aluminium (miedź)  |
| Długość kabla:  | 100,0 m            |

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

### **3.5. Moduły fotowoltaiczne (panele)**

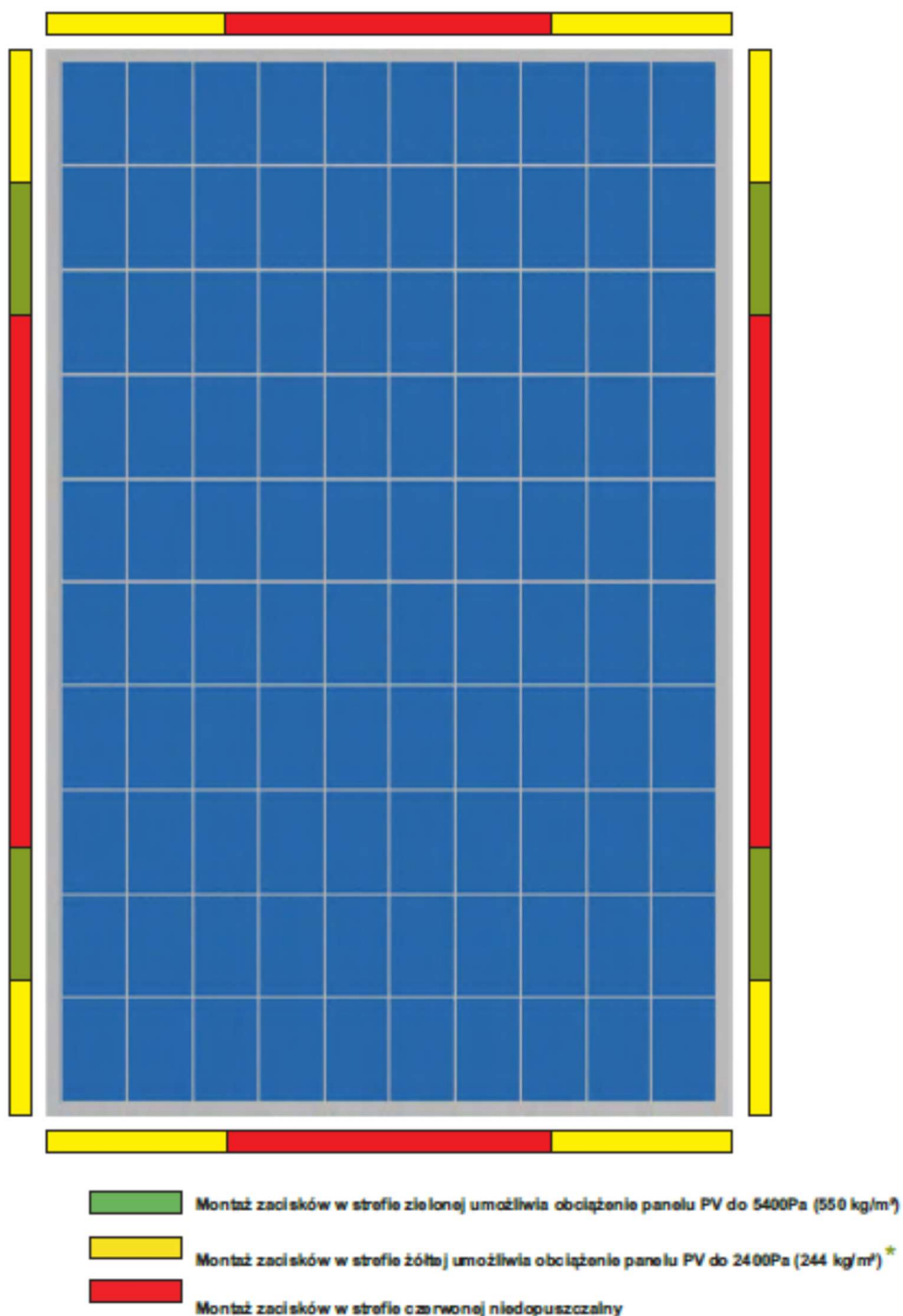
|                           |                  |
|---------------------------|------------------|
| Rodzaj modułu:            | monokrystaliczne |
| Moc modułu:               | 460 Wp,          |
| $V_{mp}$                  | 42,13 V,         |
| $I_{mp}$                  | 10,92 A,         |
| $V_{oc}$                  | 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.

„Stacja Uzdatniania Wody w Rumunka Karnkowskich - Montaż instalacji fotowoltaicznej 49,68 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

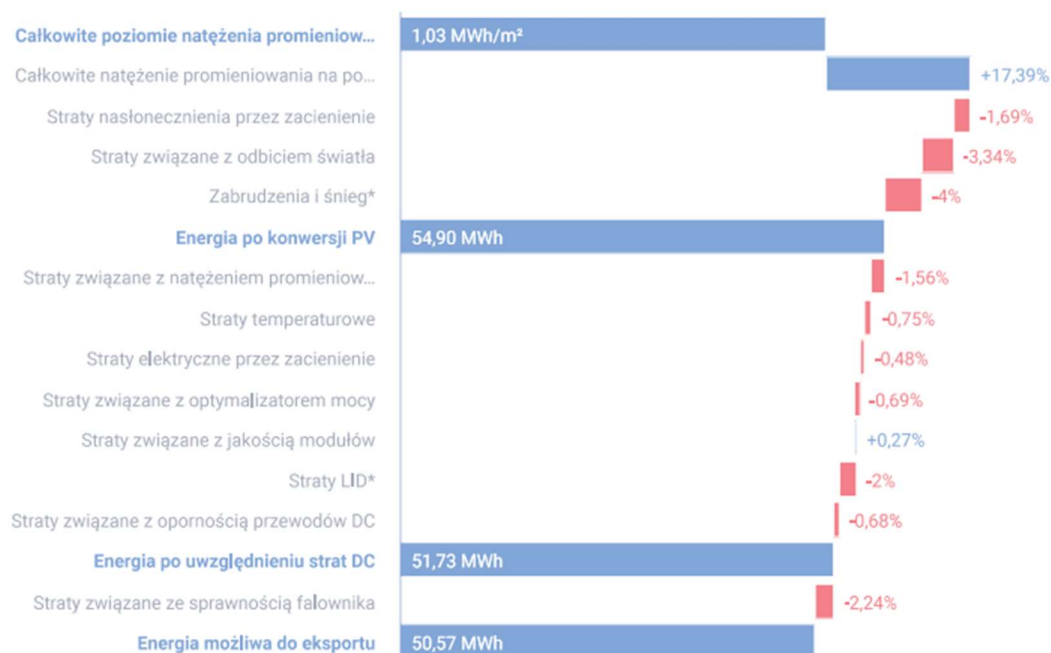
„Stacja Uzdatniania Wody w Rumunka Karnkowskich - Montaż instalacji fotowoltaicznej 49,68 kWp na gruncie”

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

##### PODSUMOWANIE SYMULACJI



##### DIAGRAM STRAT SYSTEMU



\*Wartość ta jest obliczana na podstawie niestandardowych danych wejściowych

„Stacja Uzdatniania Wody w Rumunka Karnkowskich - Montaż instalacji fotowoltaicznej 49,68 kWp na gruncie”

## 5. Prognoza uzysków instalacji fotowoltaicznej.

### SZACOWANA ENERGIA MIESIĘCZNIE



### MODUŁY PV

| # Modułu       | Model                             | Szczytowa wartość mocy | Typ montażu | Orientacja | AzymutNachylenie |
|----------------|-----------------------------------|------------------------|-------------|------------|------------------|
| 108            | JA Solar, JAM72S20-460/MR (1500V) | 49,7 kWp               |             |            | 172° 30°         |
| Całkowity: 108 |                                   | 49,7 kWp               |             |            |                  |

### PARAMETRY SYMULACJI



#### LOKALIZACJA I SIEĆ

|                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| Strefa czasowa               | CET (Warsaw)              |
| Stacja pogodowa              | Włocławek (28,19 km stąd) |
| Wysokość geograficzna stacji | 48 m                      |
| Źródło danych stacji         | Meteonorm 7.1             |
| Sieć                         | 400V L-L, 230V L-N        |



#### WSPÓLCZYNNIKI 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%    |



mgr inż. Marcin Szukowski  
Nr upr. 584/2013  
data: 16.03.2023  
(miejscowość, data)  
Zgodność projektu z wymaganiami  
ochrony przeciwpożarowej stwierdzam  
bez uwag  
Z poważaniem:

2. Litvacki, 1991.

|                  |                                                                     |
|------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Tytuł:</b>    | <b>SCHEMAT ELEKTRYCZNY<br/>INSTALACJI PV</b>                        |
| <b>Obiekt:</b>   | <b>Instalacja gruntowa<br/>Karnkowskie Rumunki 14, 87-600 Lipno</b> |
| <b>Inwestor:</b> | <b>Gmina Lipno<br/>Ul. Mickiewicza 29, 87-600 Lipno</b>             |
| <b>Wykonał:</b>  |                                                                     |

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: „**Stacji Uzdatniania Wody w Rumunkach Karnkowskich – Montaż instalacji fotowoltaicznej 49,68 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

*„Stacja Uzdatniania Wody w Rumunka Karnkowskich - Montaż instalacji fotowoltaicznej 49,68 kWp na gruncie”*

