

# PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA ELEKTRYCZNA

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO  
**INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DO 50kWp**

ADRES OBIEKTU  
**Przepompownia Ścieków Mierzwin**

KATEGORIA OBIEKTU  
**VIII**

NAZWA I NUMER OBRĘBU EWIDENCYJNEGO ORAZ NUMERY DZIAŁEK  
**Dz. nr 2/2, 2/10 i 2/14**  
**Obręb ewidencyjny Mierzwin**  
**Jednostka ewidencyjna Złotniki Kujawskie**

INWESTOR  
**Gmina Złotniki Kujawskie**

ADRES INWESTORA  
**ul. Powstańców Wielkopolskich 6**  
**88-180 Złotniki Kujawskie**

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:					Data opracowania:
					18.06.2024
SPECJALNOŚĆ	FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO		NR UPR.	PODPIS
INSTALACJE ELEKTRYCZNE	PROJEKTOWAŁ:	inż.	Aleksander Michalski	KI-II-7342-97/98	
	SPRAWDZIŁ:	mgr inż.	Leszek Białkowski	RGPI-V-732-59/97	

## Spis treści

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	3
INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.....	5
II. OPIS TECHNICZNY.....	7
1. Podstawa opracowania.....	7
2. Przedmiot i zakres opracowania.....	8
3. Aspekt formalno - prawny.....	8
3.1. Informacja o terenie z punktu widzenia ochrony konserwatorskiej.....	8
3.2. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej .....	8
3.3. Wpływ na środowisko oraz higienę i zdrowie użytkowników .....	8
3.4. Ochrona interesów osób trzecich .....	9
3.5. Inne dane .....	9
3.6. Warunki ochrony przeciwpożarowej.....	9
3.6.1 Dane ogólne.....	9
3.6.2 Wymagania w zakresie warunków ochrony przeciwpożarowych projektowanej instalacji obejmują informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności elektrycznej i piorunochronnej.....	9
3.7. Charakterystyka ekologiczna.....	10
3.8. Charakterystyka określająca wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie.....	11
3.9 Przeznaczenie obiektu.....	12
4. Rozwiązania techniczne.....	13
4.1. Podstawowe pojęcia.....	13
4.2. Opis stanu istniejącego.....	13
Zasilanie.....	13
4.3. Założenia i wymagania do projektowanej instalacji fotowoltaicznej.....	13
4.4. Panele fotowoltaiczne.....	14
4.5 Konstrukcja.....	15
4.6. Inwerter solarny.....	15
4.7. Kable i przewody.....	16
Strona AC.....	16
Podłączenie do rozdzielni RG.....	16
Instalacja teletechniczna.....	17
Strona DC.....	17
Układanie kabli w profilach ryglowych prowadzić starannie aby uniknąć ocierania kabli o ostre krawędzie otworów i nie załamywać ponad dopuszczone promienie zgięcia.....	17
4.8. Rozdzielnice.....	18
4.9. Ochrona przeciwprzepięciowa.....	18

<u>4.10. Ochrona przeciwporażeniowa.....</u>	<u>18</u>
<u>4.11. Monitoring.....</u>	<u>19</u>
<u>4.12. Pomiary.....</u>	<u>19</u>
<u>4.13. Ogrodzenie instalacji.....</u>	<u>19</u>
<u>4.14. Uwagi końcowe.....</u>	<u>19</u>

#### RYSUNKI

E1 – Plan Zagospodarowania Terenu	skala 1:500
E2 – Schemat ideowy instalacji	skala szkic
E3 – Schemat konstrukcji gruntowej	skala szkic
Symulacja instalacji	

#### UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW

#### KARTY KATALOGOWE

Bydgoszcz, dnia 18.06.2024 r.

## **OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA**

### **Branża elektryczna**

Zgodnie z art. 20 ust. 4 – Prawa Budowlanego oświadczam jako projektant, że projekt pt.  
*Wykonanie instalacji fotowoltaicznej dla potrzeb obsługi Oczyszczalni ścieków w miejscowości*  
*Mierzwin Gmina Złotniki Kujawskie.*

sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej oraz  
w zgodności z oczekiwaniami Zamawiającego.

.....  
(Pieczęć i podpis projektanta)

## **I. INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

Temat:	Wykonanie instalacji fotowoltaicznej dla potrzeb obsługi oczyszczalni ścieków w Mierzwinie
Kategoria obiektu:	VIII
Adres obiektu:	dz. nr 2/2, 2/10 i 2/14 obręb Mierzwin jedn. ewid. Złotniki Kujawskie
Stadium:	PROJEKT TECHNICZNY
Inwestor:	Urząd Gminy Złotniki Kujawskie ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 88-180 Złotniki Kujawskie

.....  
(Pieczęć i podpis projektanta)

# INFORMACJE DOTYCZĄCE BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia ze względu na specyfikę projektowanej inwestycji, którą należy uwzględnić w planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia **"PLAN BIOZ"**.

1. Nazwa i adres obiektu budowlanego:

**Obsługa Oczyszczalni ścieków w Mierzwinie**

Nazwa i adres zleceniodawcy:

**Gmina Złotniki Kujawskie  
ul. Powstańców Wielkopolskich 6,  
88-180 Złotniki Kujawskie**

1. Imię i nazwisko projektanta sporządzającego informacje:

**inż. Aleksander Michalski**

2. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji.

Realizacja zgodnie z opisem do projektu budowlanego oraz załączoną częścią rysunkową.

3. Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

**Oczyszczalnia ścieków na dz. nr 2/2 obręb Mierzwin**

4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych określających skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania.

Podczas realizacji obiektów w całym cyklu trwania budowy występuje ryzyko:

- w projektowanym obiekcie charakter, organizacja i miejsce prowadzenia robót niosą ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi w szczególności przy pracach na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych. Prace na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych należy prowadzić zgodnie z zasadami BHP, po wyłączeniu napięcia,
- prace mogą wykonywać osoby posiadające kwalifikacje potwierdzone zaświadczeniem stwierdzającym prawo do wykonywania robót elektroenergetycznych na urządzeniach o napięciu do 1 kV oraz prac pod napięciem do 1 kV.
- brak jest czynników chemicznych lub biologicznych zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi,
- nie ma zagrożenia promieniowaniem jonizującym,
- nie występuje ryzyko utonięcia pracowników, ani przysypania ziemią,
- prace nie będą prowadzone w studniach ani w tunelach,
- prace nie będą wykonywane w kesonach,
- prace nie będą wykonywane przy użyciu materiałów wybuchowych,
- nie wystąpią prace polegające na montażu ciężkich elementów.

**Podsumowanie:** Przy realizacji obiektu należy zwracać szczególnie uwagę na warunki BHP przy pracy w pobliżu i na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych, przy pracach na wysokości.

1. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

Każdorazowo przed przystąpieniem do realizacji poszczególnych etapów robót Kierownik budowy winien przeszkolić pracowników wykonujących realizację inwestycji pod względem BHP — w zależności od stanowiska i zakresu powierzonych zadań oraz sprawdzić stan gotowości do pracy pracowników — trzeźwość, aktualność badań lekarskich i podstawowych szkoleń zgodnie z zasadami obowiązującym normami.

2. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.
- na terenie budowy powinien znajdować się wyznaczony punkt zbiórki na wypadek zagrożenia, telefon, apteczka medyczna, a wśród załogi powinna być osoba wyznaczona i przeszkolona pod względem udzielania pierwszej pomocy przedmedycznej;
  - zabrania się pracy w porze nocnej i po zmierzchu bez wyraźnych (pisemnych) poleceń kierownika budowy;
  - należy wyznaczyć strefę wokół obiektu zgodnie z wymogami przepisów BHP — szczególnie podczas prac na wysokości;
  - należy zwrócić szczególną uwagę na porządek na placu budowy - drogi i ciągi komunikacyjne powinny umożliwiać bezpieczne przemieszczanie się pieszych i pojazdów — zabrania się zastawiania dojazdu składując na nim materiały budowlane lub inne urządzenia i maszyny,
  - każdy z pracowników powinien być przeszkolony pod względem BHP (szkolenie wstępne stanowiskowe), posiadać aktualne badanie lekarskie, zaświadczenie o szkoleniu podstawowym BHP, bezwzględnie stosować środki ochrony indywidualnej a w razie potrzeb ochrony zbiorowej, stosować się do zasad BHP obowiązujących na placu budowy;
  - zapewnienie właściwych dróg ewakuacyjnych,
  - urządzenia stosowane na placu budowy bezwzględnie powinny być zasilane z obwodów posiadających zabezpieczenia różnicowo prądowe oraz winny być zabezpieczone przed dostępem do nich dzieci i osób niepowołanych;
  - praca pod wpływem środków odurzających lub po spożyciu alkoholu jest zabroniona.

**O ile zakres robót budowlanych w trakcie realizacji spełnia wymagania zgodne z Art. 21a pkt. 1a Prawa Budowlanego — sporządzenie przez Kierownika Budowy planu BIOZ nie jest wymagane.**

.....  
(Pieczęć i podpis projektanta)

## II. OPIS TECHNICZNY

### 1. Podstawa opracowania

- a) Wymagania określone w zleceniu Inwestora,
- b) Wizja lokalna,
- c) Obowiązujące normy i przepisy, a w szczególności:
  - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2018 r. poz. 1202 z późn. zm.);
  - Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r. poz. 462 z późn. zm.);
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 r. nr 47 poz. 401 z późn. zm.);
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa (Dz. U. 2003 r. nr 120 poz. 1126 z późn. zm.);
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót oraz programu funkcjonalno– użytkowego (Dz. U. 2013 r. poz. 1129 z późn. zm.);
  - Norma PN-EN 1090-1+A1:2012 „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych”;
  - Norma PN-EN 1090-2+A1:2012 „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych”;
  - Norma PN-EN 1090-3:2008 „Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 3: Wymagania techniczne dotyczące wykonania konstrukcji aluminiowych”;
  - Norma PN-EN 1991-1-3:2005 „Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-3 : Obciążenie śniegiem”;
  - Norma PN-EN 1991-1-4:2008 „Oddziaływanie na konstrukcje. Część 1-3 : Oddziaływania wiatru”;
  - Dyrektywa unijna 2001/95/WE w sprawie ogólnego bezpieczeństwa produktów;
  - Norma PN-EN 62446:2016 „Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej [...]”;
  - Norma PN-EN 50618:2015-03 „Kable i przewody do systemów fotowoltaicznych”;
  - Norma PN-EN 60332 „Badania palności kabli oraz przewodów [...]”;
  - Norma PN-EN 61034-2:2010/A1:2014-02 „Pomiar gęstości dymów wydzielanych przez palące się przewody lub kable w określonych warunkach - Część 2: Metoda badania i wymagania”;
  - Norma PN-EN 62446:2016 „Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej [...]”;
  - Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/35/EU z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia (LVD);
  - Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/30/UE z dnia 26 lutego 2014 roku w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej (EMC);
  - Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011 roku



w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (RoHS);

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2004/108/WE z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie [...] kompatybilności elektromagnetycznej [...]
- Norma PN-EN 50438:2014-02 „Wymagania dla instalacji mikrogeneracyjnych przeznaczonych do równoległego przyłączania do publicznych sieci dystrybucyjnych niskiego napięcia”;
- Norma PN-EN 62109-2:2011 „Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych - Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące falowników”;

## **2. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej, zlokalizowanej pod adresem: **Oczyszczalnia ścieków Mierzwin**, obejmujący w swym zakresie:

- przystosowanie istn. zasilania, w tym rozdzielnic RG obiektu do przyłączenia instalacji fotowoltaicznej o mocy 50,00 kWp,
- Wykonanie powiązania AC pomiędzy istn. RG i proj. RPV,
- realizacja szafy RPV zawierającej rozdzielnicę AC, inwerter (750V) i rozdzielnicę DC
- montaż na dedykowanej konstrukcji panelowej 100 sztuk paneli 500Wp,
- wykonanie okablowania DC i jego powiązanie z modułami i rozdzielnicą DC,
- zapewnienie możliwości zdalnego monitorowania pracy systemu fotowoltaicznego,

## **3. Aspekt formalno - prawny**

### **3.1. Informacja o terenie z punktu widzenia ochrony konserwatorskiej**

Działki, na których jest zrealizowana inwestycja nie są wpisane do rejestru zabytków. W obszarze zainwestowania brak obiektów lub terenów objętych ochroną zabytków w rozumieniu art. 7 ustawy z dnia 23.07.2003r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. Nr 162 z 2003r., poz.1568 z późniejszymi zmianami).

### **3.2. Dane określające wpływ eksploatacji górniczej**

Przedmiotowe działki nie leżą w obrębie wpływów eksploatacji górniczej. Działki nie leżą na obszarze podlegającym ochronie, a także nie są narażone na niebezpieczeństwo powodzi ani nie są zagrożone osuwaniem się mas ziemnych.

### **3.3. Wpływ na środowisko oraz higienę i zdrowie użytkowników**

Zrealizowana inwestycja nie będzie miała ujemnego wpływu na środowisko. Brak wytwarzania odpadów bytowych — inwestycja nie wymaga stałej obsługi i nadzoru pracowników. Brak produkcji ścieków bytowych, emisji hałasu i zanieczyszczeń. Charakter i wielkość inwestycji oraz sposób posadowienia nie wpływa negatywnie na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, glebę oraz wody powierzchniowe i podziemne. Inwestycja nie pogorszy warunków użytkowania sąsiednich nieruchomości. Inwestycja nie narusza równowagi przyrodniczej i nie utrudnia prowadzenia racjonalnej gospodarki zasobami środowiska.

Inwestycja nie będzie powodowała zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników.

### **3.4. Ochrona interesów osób trzecich**

Projektowana inwestycja nie narusza interesu osób trzecich w rozumieniu przepisów prawa budowlanego.

### **3.5. Inne dane**

Brak wytwarzania odpadów bytowych w trakcie eksploatacji urządzeń instalacji fotowoltaicznej. Zasilanie w wodę, zaopatrzenie w ciepło oraz odprowadzenie ścieków nie dotyczą planowanej inwestycji. Ponadto należy bezwzględnie zapewnić brak możliwości przemieszczania wszelkich materiałów i narzędzi, wykorzystywanych w trakcie realizacji inwestycji.

### **3.6. Warunki ochrony przeciwpożarowej**

#### **3.6.1 Dane ogólne**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy instalacji fotowoltaicznej o mocy 50,00 kWp. Funkcja planowanej zabudowy i zagospodarowania terenu działki obejmuje: konstrukcje modułów fotowoltaicznych, panele fotowoltaiczne, okablowanie, inwerter, rozdzielnicę elektryczną.

Instalacja fotowoltaiczna będzie bezobsługowa, niewymagająca budowy zaplecza socjalnego, ani infrastruktury wodno-kanalizacyjnej. Eksploatacja inwestycji nie będzie wiązała się z poborem wody, powstawaniem ścieków bytowych oraz emisją substancji do powietrza ani emisją hałasu.

Specyfika działania systemu fotowoltaicznego polega na produkcji energii elektrycznej z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, a następnie przekształcenie na prąd przemienny o napięciu 400 V przez inwerter trójfazowy.

#### **3.6.2 Wymagania w zakresie warunków ochrony przeciwpożarowych projektowanej instalacji obejmują informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności elektrycznej i piorunochronnej**

Warunki ochrony przeciwpożarowej ustalono dla inwestycji obejmującej wykonanie urządzenia budowlanego (instalacji fotowoltaicznej) przewidzianej do montażu w oparciu o dane zawarte w projekcie instalacji fotowoltaicznej.

Dla realizowanej inwestycji o mocy do 150 kW nie wymaga się pozwolenia na budowę, zgodnie z art. 29.2 pkt 16) Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r (dz. U. 1994 Nr 89, poz. 414 ze zmianami).

Zakres uzgodnienia dokumentacji jest zgodny z wymogami Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015r w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej. (Dz. U.2015, poz. 2117).

Wymagania w zakresie warunków ochrony przeciwpożarowych projektowanej instalacji obejmują informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności elektrycznej.

Wymagania dla instalacji elektroenergetycznej:

- zabrania się montażu osprzętu instalacji elektrycznej bezpośrednio na podłożu palnym, jeżeli ich konstrukcja nie zabezpiecza podłoża przed zapaleniem,
- przewody pod modułami przymocować do ramy modułu lub do szyn za pomocą dedykowanych uchwytów,
- połączenia przewodów w aparatach elektrycznych wykonać wymagany momentem obrotowym zgodnie z zaleceniami producenta.

#### **Zabezpieczenie instalacji fotowoltaicznej:**

W momencie zaniku napięcia sieci, inwerter zostaje automatycznie wyłączony. Załączenie

następuje samoistnie po ustalonej zwłoce czasowej od momentu przywrócenia napięcia w sieci. Istnieje ryzyko porażenia prądem stałym na odcinku instalacji obejmującym połączenia wykonane przewodami solarnymi od paneli fotowoltaicznych do inwertera usytuowanego na konstrukcji wsporczej.

#### Inne wymagania

Przed przystąpieniem do użytkowania instalacji, należy:

- oznakować obiekt znakiem bezpieczeństwa wg normy PN-EN 60364-7-712
- w miejscu przyłączenia instalacji PV, przy liczniku oraz przy głównym wyłączniku zasilania,
- oznakować trasy przewodów instalacji fotowoltaicznej DC tablicą informacyjną o treści „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia”,
- oznakować główny wyłącznik AC instalacji fotowoltaicznej,
- przeprowadzić badania rezystancji instalacji elektrycznej i ciągłości instalacji,
- po zakończeniu budowy instalacji o mocy powyżej 6,5kW, Inwestor zobowiązany jest do powiadomienia właściwej terenowo Komendy Miejskiej (Powiatowej) Państwowej Straży Pożarnej o zakończeniu budowy urządzenia i zamiarze przystąpienia do użytkowania, zgodnie z Art. 56 ust 1. Ustawy Prawo Budowlane.

### **3.7. Charakterystyka ekologiczna**

Elektrownia wytwarzająca energię ze słońca jest przedsięwzięciem proekologicznym, produkującym energię z odnawialnego źródła energii, jakim jest energia słoneczna. W przeciwieństwie do produkcji energii elektrycznej na bazie paliw kopalnych: węgla kamiennego i brunatnego oraz ropy naftowej, nie generuje żadnych zanieczyszczeń gazowych i pyłowych do powietrza przyczyniając się tym samym do poprawy stanu powietrza. Elektrownia słoneczna, produkując energię z promieniowania słonecznego, przyczynia się do redukcji gazów cieplarnianych. Szacuje się, iż w porównaniu do produkcji energii elektrycznej w oparciu o paliwa kopalne, każdy kW instalacji fotowoltaicznej pozwala zaoszczędzić: do 16 kg NO<sub>x</sub>, do 9 kg SO<sub>x</sub> oraz od 600 do 2300 kg CO<sub>2</sub>, w zależności od składu paliwa. Ponadto budowa instalacji fotowoltaicznej nie wymaga naruszenia i przekształcania siedlisk naturalnych, bądź półnaturalnych, usunięcia drzew i krzewów, czy zajęcia siedlisk wrażliwych będących potencjalnym miejscem występowania gatunków chronionych. Tego typu inwestycje nie wpływają również na zanieczyszczenie wód powierzchniowych, podziemnych oraz gleby, a ponadto nie wywołują ponadnormatywnego oddziaływania na powietrze atmosferyczne i klimat akustyczny. W czasie eksploatacji instalacja fotowoltaiczna nie generuje żadnych odpadów. Jest rozwiązaniem ekologicznym w porównaniu do procesu produkcji energii elektrycznej metodami konwencjonalnymi biorąc pod uwagę ilość powstających odpadów. Ponadto w fazie eksploatacji inwestycja nie wiąże się z poborem wody, emisją zanieczyszczeń do powietrza, ani emisją hałasu. Tego typu oddziaływania mają miejsce jedynie w niewielkim stopniu podczas fazy realizacji inwestycji, etap budowy nie będzie uciążliwy dla społeczności lokalnej. Ponadto elektrownie słoneczne oddziałują wyłącznie na teren, na którym są posadowione – oddziaływanie nie będzie wykraczało poza granice działki objętej inwestycją. Instalacja fotowoltaiczna jako odnawialne źródło energii przyczynia się również do racjonalizacji zużycia energii, surowców i materiałów, a także przyczynia się do minimalizacji emisji gazów cieplarnianych oraz zanieczyszczeń powietrza. Planowana inwestycja nie stanowi również zagrożenia dla środowiska naturalnego oraz dla zdrowia społeczności lokalnej. Biorąc pod uwagę lokalizację planowanej inwestycji oraz specyfikę instalacji fotowoltaicznych przewiduje się brak wystąpienia znaczącego, skumulowanego oddziaływania na planowanym obszarze. Ponadto ochronę środowiska na etapie realizacji i eksploatacji przedsięwzięcia zapewni zastosowanie

prawidłowych rozwiązań projektowych, technicznych i technologicznych oraz zachowanie podstawowych zasad sztuki budowlanej, a także właściwa organizacja prac budowlanych.

Wykorzystanie odpadu - w fazie eksploatacji instalacji fotowoltaicznej nie przewiduje się powstawania odpadów (instalacja bezobsługowa — brak odpadów typu komunalnego). Odpady powstają w fazie realizacji przedsięwzięcia oraz podczas prowadzenia prac konserwacyjnych. W czasie prac konserwacyjnych odpady będą usuwane z terenu przedsięwzięcia przez podmioty świadczące usługi konserwacyjne. Zużyte lub uszkodzone panele fotowoltaiczne zostaną poddane recyklingowi. Inwestor zobowiązuje się do przekazania ich specjalistycznym firmom, posiadającym stosowne pozwolenia w zakresie odbierania i odzysku odpadów.

Ochrona przed hałasem - Instalacja nie wytwarza dźwięków. Projektowane do zastosowania panele ogniw fotowoltaicznych nie będą wyposażane w wentylatory służące do chłodzenia konstrukcji ogniw. Brak systemu chłodzenia to brak wytwarzania hałasu w czasie eksploatacji elektrowni fotowoltaicznej. Inwestor zakłada sprawność urządzenia na poziomie fabrycznym, bez zwiększania sprawności poprzez zastosowanie technologii z wymuszonym obiegiem powietrza. Chłodzenie paneli fotowoltaicznych odbywać się będzie w sposób naturalny, przez obieg powietrza atmosferycznego.

Minimalizacja zużycia wody i wytwarzania ścieków - Instalacja fotowoltaiczna nie wymaga zużycia wody i nie generuje ścieków (obiekt bezobsługowy), za wyjątkiem wód deszczowych, które będą spływały powierzchniowo z paneli do gruntu. Według opinii firm zajmujących się budową profesjonalnych farm fotowoltaicznych, panele fotowoltaiczne nie wymagają mycia. Wody deszczowe w sposób wystarczający obmywają powierzchnię instalacji. Jeśli jednak okaże się, iż zaistnieje konieczność mycia paneli, będzie do tego służyła czysta woda pod stosownym ciśnieniem bez domieszki jakiegokolwiek substancji czyszczącej. Taką wodę należy traktować jako opadową. Woda do mycia paneli fotowoltaicznych zostanie doprowadzona na teren inwestycji z istniejącej sieci wodociągowej.

Projektowana inwestycja budowy instalacji fotowoltaicznej, nie będzie miała ujemnego wpływu na pogorszenie stanu środowiska. Projektowane systemy fotowoltaiczne przetwarzają promieniowanie słoneczne w energię elektryczną, nie wytwarzając przy tym żadnych substancji szkodliwych dla środowiska naturalnego. Jest to w 100% czysta energia „zielona”. Inwestycja nie pogorszy warunków użytkowania sąsiednich nieruchomości.

Panele fotowoltaiczne pokryte powłoką antyrefleksyjną, która zapobiega niepożądanemu efektowi odbicia światła od powierzchni paneli.

### **3.8. Charakterystyka określająca wpływ obiektu budowlanego na środowisko i jego wykorzystanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie**

Inwestycja budowy instalacji fotowoltaicznej dla obsługi Oczyszczalni ścieków w Mierzwinie, zgodnie z §3 ust. 1 pkt. 54 lit. b) Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko nie zalicza się do przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko ani do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. W związku z tym na podstawie ustawy z dnia 3 października 2008 o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływań na środowisko tego rodzaju inwestycja nie wymaga przeprowadzenia oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko i wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach realizacji przedsięwzięcia.

- a) Realizacja inwestycji nie spowoduje uciążliwości na terenach sąsiednich zarówno na etapie wykonywania robót budowlanych jak i w czasie eksploatacji inwestycji. Inwestycja nie będzie generowała emisji hałasu, drgań, promieniowania w szczególności

jonizującego, pola elektromagnetycznego, zanieczyszczeń powietrza, gleby i wody oraz innych zakłóceń zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasów w środowisku.

- b) Inwestycja nie spowoduje: pozbawienia dostępu światła dziennego dla pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi oraz dostępu do drogi publicznej, uniemożliwienia korzystania z wody, kanalizacji, energii elektrycznej, ciepłej i środków łączności.
- c) Inwestycja nie powoduje uciążliwości mogących stwarzać konflikty społeczne.
- d) Zastosowane technologie, urządzenia oraz materiały zapewniają brak negatywnego oddziaływania na otoczenie.
- e) Podczas prowadzenia robót budowlanych kierownik budowy jest zobowiązany do prowadzenia robót budowlanych w sposób zapewniający ochronę otoczenia przed zapyleniem i hałasem. Roboty nie mogą być prowadzone w porze nocnej.
- f) Odpady powstałe podczas prowadzenia prac budowlanych gromadzone będą w pojemnikach zabezpieczonych przed wodami opadowymi w wydzielonym miejscu, a następnie zostaną zagospodarowane przez odpowiednie podmioty do ich odzysku lub unieszkodliwienia zgodnie z obowiązującymi przepisami. Odpady związane z pracami serwisowymi, powstałe w związku z eksploatacją przedsięwzięcia zagospodarowane zostaną przez firmy wykonujące te prace.
- g) Inwestycja nie narusza równowagi przyrodniczej i nie utrudnia prowadzenia racjonalnej gospodarki zasobami środowiska. Ewentualne wycinki drzew po uzyskaniu wymaganych pozwoleń i uzgodnień według przepisów odrębnych.

Na podstawie przeprowadzonej analizy, realizacja i eksploatacja inwestycji nie będzie skutkować znacząco negatywnym wpływem na środowisko przyrodnicze, w tym bioróżnorodność, krajobraz i funkcjonowanie korytarzy ekologicznych o znaczeniu lokalnym, regionalnym lub krajowym oraz obszary objęte ochroną na podstawie Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz.U.2020.55).

### **3.9 Przeznaczenie obiektu**

Elektrownię fotowoltaiczną wykonuje się celem generowania energii elektrycznej przy użyciu ogniw słonecznych wbudowanych w moduł fotowoltaiczny (panel słoneczny), które zostaną połączone szeregowo w celu konwersji energii pochodzącej ze słońca na prąd elektryczny. Fotowoltaiczny panel słoneczny działa na zasadzie wybijania przez protony pochodzące ze słońca elektronów znajdujących się na powierzchni panelu tworząc prąd elektryczny. Pojęcie fotowoltaiczności oznacza sposób pracy fotodiody niezależny od jakichkolwiek innych źródeł energii – prąd pochodzi całkowicie ze słońca.

Energia elektryczna z modułów fotowoltaicznych powstaje w fotoogniwie (element półprzewodnikowy w którym następuje przemiana energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną), na skutek zjawiska fotowoltaicznego powstaje przemieszczenie ładunków elektrycznych co powoduje pojawienie się różnicy potencjałów, czyli napięcia elektrycznego. Moduły fotowoltaiczne w zespołach tzw. „sekcjach” podłączone są do inwertera — przetwornicy prądu która przemienia prąd stały (z modułów) w prąd zmienny (AC).

## **4. Rozwiązania techniczne**

### **4.1. Podstawowe pojęcia**

Opis techniczny sporządzono w oparciu o Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. z późn. zm. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

W niniejszej dokumentacji przyjęto następującą nomenklaturę z zakresu fotowoltaiki (w nawiasach terminy w j. angielskim):

- **ogniwo słoneczne (solar cell)** - element półprzewodnikowy, w którym następuje konwersja energii promieniowania słonecznego (światła) w energię elektryczną w wyniku zjawiska fotowoltaicznego;
- **moduł (module)** — moduł fotowoltaiczny (inaczej panel fotowoltaiczny), układ połączonych szeregowo lub szeregowo-równolegle ogniw słonecznych. Zestaw fotoogniw jest umieszczony pomiędzy foliami przezroczystymi PET i EVA oraz szybą ze szkła hartowanego. Całość jest zamknięta w sztywnej, lekkiej ramie. W stosowanych rozwiązaniach praktycznych najmniejszy, pojedynczy element systemu fotowoltaicznego;
- **szereg (string)** — układ połączonych szeregowo modułów PV;
- **skrzynka połączeniowa kolektora PV — (String Box)** obudowa w której wszystkie łańcuchy PV jakiegokolwiek kolektora PV są połączone elektrycznie i gdzie są umieszczone zabezpieczenia;
- **inwerter (inverter)** — **falownik**, urządzenie, którego podstawową funkcją jest zamiana prądu stałego (DC) generowanego przez moduły PV na prąd przemienny (AC) napięciu i częstotliwości zgodnych z parametrami sieci OSD. Inwerter może zawierać także elektroniczny, programowalny układ sterujący oraz rozłącznik DC oraz AC — współpracujący z przełącznikiem kontroli faz, który działa jako zabezpieczenie przed pracą wyspową (rozłącza generator przy wykryciu zaniku fazy lub asymetrii);
- **generator (array)** — kompletny układ fotowoltaiczny na który składają się szeregi modułów PV podłączone do inwertera sieciowego wraz z okablowaniem i zabezpieczeniami. System fotowoltaiczny może składać się z jednego lub kilku generatorów PV.

Specyfikacja działania sieciowego systemu fotowoltaicznego polega na produkcji energii elektrycznej z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, a następnie przekształceniu na prąd przemienny o napięciu 400V przez inwerter trójfazowy. Energia ta będzie w całości odprowadzana do sieci energetycznej.

## 4.2. Opis stanu istniejącego

### Zasilanie

Teren dz. nr 2/14 obecnie nie jest zagospodarowany. Stanowić będzie miejsce dla rozmieszczenia instalacji fotowoltaicznej na wolno stojącej konstrukcji wsporczej, zasilanej z pobliskiej stacji transformatorowej linią kablową do 1 kV.

## 4.3. Założenia i wymagania do projektowanej instalacji fotowoltaicznej

Na terenie Oczyszczalni ścieków w Mierzwinie przewidziano montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 50,00kWp. Przedsięwzięcie ma na celu budowę urządzeń dokonujących konwersji promieniowania słonecznego na prąd elektryczny wraz z adaptacją istniejącej instalacji elektrycznej do współpracy z instalacją fotowoltaiczną.

Przewidziano następujące elementy instalacji:

1. Wykonanie konstrukcji oraz montaż konstrukcji dla paneli fotowoltaicznych,
1. Wykonanie okablowania,
2. Montaż modułów oraz inwertera,
3. Montaż zabezpieczeń AC/DC,
4. Przyłączenie infrastruktury do sieci elektroenergetycznej inwestora – rozdzielnia główna oraz krajowego systemu,
5. Podłączenie do sieci informatycznej
6. Rozruch technologiczny.

Na działce planuje się zamontować instalację fotowoltaiczną na gruncie wraz z

niezbędną infrastrukturą techniczną dla instalacji fotowoltaicznej. W niniejszym opracowaniu przewidziano montaż instalacji na wolnostojących metalowych stelażach posadowionych bezpośrednio w gruncie. Posadowienie odbędzie się poprzez palowanie słupów, do których będzie przymocowana konstrukcja stołu. Głębokość wbijania należy potwierdzić bezpośrednio na podstawie obciążeń próbnych.

Lokalizacja stołów została przedstawiona na rysunku PZT. Możliwe jest relokowanie konstrukcji panelowej pod warunkiem jej wkomponowania w istniejącą podziemną infrastrukturę techniczną. Zalecana minimalna odległość ww. infrastruktury technicznej wynosi ok. 1m. Przed rozpoczęciem palowania należy zweryfikować rzeczywisty przebieg podziemnej infrastruktury technicznej, celem umiejscowienia konstrukcji panelowej w wymaganej odległości od istniejących urządzeń.

Projektowana elektrownia słoneczna składa się z zespołu modułów fotowoltaicznych zamontowanych na dedykowanej konstrukcji wsporczej podzielonej na dwa rzędy, obejmujące łącznie 100 sztuk paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 50,00 kWp i jednego inwertera. Wszystkie łańcuchy modułów należy przyłączyć do wejść DC dedykowanych w inwerterze. Montaż inwertera planowany jest przy konstrukcji panelowej, a jego przyłączenie należy wykonać bezpośrednio w rozdzielniczy Rnn stacji transformatorowej.

Przedmiotowa instalacja została zaprojektowana z uwzględnieniem bezpieczeństwa funkcjonowania systemu elektroenergetycznego oraz współpracujących z tą siecią urządzeń lub instalacji poprzez zastosowanie wyłącznika mocy typu HHA100H, umożliwiającego bezproblemowe odłączenie instalacji fotowoltaicznej od stacji elektroenergetycznej. Wyłącznik HHA100H w RG wraz z wyłącznikiem mocy HHA080H w RPV i zabezpieczeniami nadprądowymi Ex9FP 2P 30A 1000 V DC mają za zadanie zabezpieczenie systemu elektroenergetycznego przed uszkodzeniami spowodowanymi nieprawidłową pracą przyłączanych urządzeń, instalacji i sieci. W przypadku awarii, wyłączenia lub wprowadzenia ograniczeń po stronie AC w dostawie energii elektrycznej zastosowany inwerter 50kWp posiada zabezpieczenie przed tzw. pracą wyspą, która odłącza możliwość produkcji energii elektrycznej przez instalację fotowoltaiczną.

#### 4.4. Panele fotowoltaiczne

Planuje się budowę instalacji fotowoltaicznej o mocy 50,00 kWp z wykorzystaniem 100 modułów po 500Wp. Panele będą pochylone pod kątem 25° w kierunku południowym. Panele będą powiązane w układ stringów składających się z 4 obwodów (po 16 i 34 moduły). Systemy fotowoltaiczne przetwarzają promieniowanie słoneczne w energię elektryczną. Podstawowym elementem systemu fotowoltaicznego jest panel słoneczny (moduł fotowoltaiczny monokrystaliczny). Moduły fotowoltaiczne o wysokiej wydajności i sprawności zapewniające niezawodną wydajność. Panele fotowoltaiczne mocowane do konstrukcji wsporczej, umiejscowionej bezpośrednio na gruncie. Panele fabrycznie gotowe, nadające się do bezpośredniego montażu zgodnie z wytycznymi producenta. Między rzędami paneli przewidziano odległości, zapobiegające przesłanianiu, które ograniczyłoby dopływ promieni słonecznych do powierzchni paneli. Szczegóły przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania. Panele fotowoltaiczne pokryte są powłoką antyrefleksyjną, która zapobiega niepożądanemu efektowi odbicia światła od powierzchni paneli.

Rozmieszczenie paneli zostało zaprojektowane z uwzględnieniem zapewnienia dojścia dla obsługi paneli fotowoltaicznych, przy jednoczesnym zapewnieniu dróg pożarowych. Ponadto nie stwarzają one utrudnień w odprowadzeniu wody deszczowej i usuwania śniegu.

Szczegółowe parametry techniczne modułów:

Typ	Moduł
-----	-------



Moc znamionowa Pmp	<b>500Wp</b>
Maksymalne napięcie systemu	<b>1500V</b>
Tolerancja mocy	<b>0 ~ +5W</b>
Napięcie dla mocy max Vmp	<b>38,35V</b>
Prąd dla mocy max Imp	<b>13,04</b>
Napięcie bez obciążenia Voc	<b>45,59V</b>
Prąd zwarcia Isc	<b>13,93A</b>
Maksymalna wkładka bezp. łańcucha	<b>25A</b>
Sprawność modułu	<b>21,1%</b>

#### 4.5 Konstrukcja

Przewiduje się montaż konstrukcji samonośnej w kierunku południowym. Rozłożenie modułów zgodnie z częścią rysunkową niniejszego opracowania. Montaż i instalację konstrukcji wsporczej wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta konstrukcji oraz modułów fotowoltaicznych. Zastosowana konstrukcja wsporcza powinna spełniać wymóg spójności i zawartości konstrukcji modułów fotowoltaicznych oraz być przystosowana na wymagane obciążenia mechaniczne.



Przykładowa konstrukcja wsporcza

#### 4.6. Inwerter solarny

Inwerter solarny to urządzenie elektroenergetyczne przekształcające prąd i napięcie stałe z podłączonych na wejściu inwertera paneli fotowoltaicznych na prąd i napięcie przemienne o częstotliwości sieciowej, umożliwiające zużycie wyprodukowanej energii na potrzeby własne i/lub jej przesył do sieci elektroenergetycznej. Moc inwertera po stronie AC winna być bliska planowanej mocy wytwórczej 50,00 kWp – **warunek spełniono.**

Typ	Inwerter sieciowy
Moc [W]	<b>50 000</b>
Sprawność europejska [%]	<b>98,7</b>
Sprawność maksymalna [%]	<b>98,5</b>
Napięcie maksymalne [V]	<b>1100</b>
Maksymalny prąd wejściowy [A]	<b>22</b>
Liczba faz	<b>3</b>
Masa [kg]	<b>74</b>
Wymiary [mm]	<b>1075 x 555 x 300</b>
Typ komunikacji	Wyświetlacz: Wskaźniki LED, Bluetooth + APP RS485 USB PLC

#### 4.7. Kable i przewody

##### Strona AC

##### **Podłączenie do rozdzielni RG**

Planuje się wpięcie instalacji fotowoltaicznej do RG Oczyszczalni poprzez montaż



wyłącznika mocy typu HHA100H. RG wraz całym układem zasilania w chwili obecnej podlega modernizacji, więc jeżeli niniejsza inwestycja będzie realizowana w okresie gwarancyjnym, należy bezwzględnie wyprzedzająco ustalić typ i umiejscowienie zabezpieczenia dla farmy fotowoltaicznej z Zakładem Automatykacji Sp. z o.o. S.K. z siedzibą przy ul. Synów Pułku 26 w Poznaniu. Z przedmiotowego zabezpieczenia należy wykonać kabel typu YKYżo 5x35 mm<sup>2</sup> do proj. rozdzielnicy RPV przy konstrukcji panelowej.

Kabel wewnątrz budynku realizować w korytach kablowych KR60. Poza budynkiem wspomniany kabel układać w rowie kablowym linią falistą, na głębokości 0,7m od zniwelowanego terenu, na 10 cm podsypce z czystego piasku. Na całej długości kable przykryć folią koloru niebieskiego. Folię ułożyć ok. 25cm na górną krawędź kabla przysypując kabel 10 cm warstwą czystego piasku i 15 cm warstwą gruntu rodzimego. Na skrzyżowaniach z innymi sieciami kabel nn-0,4kV osłaniać rurami Arota typu DVK 50, natomiast przy poprzecznym przejściu przez tereny wskazane na PZT, kabel nn-0,4kV osłaniać rurami ochronnymi Arota. Ponadto należy uwzględnić zapas kabla o długości ok. 1m złączem RPV.

Przy wprowadzeniu do budynku kable powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi rurą ochronną o przekroju fi50. Wyjścia kabli z rur ochronnych uszczelnąć masą półplastyczną.

Elektryczną instalację zewnętrzną należy zinwentaryzować geodezyjnie.

#### Dobór kabla RG-RPV

Moc szczytowa

$P_s = 50,00 \text{ kW}$

Współczynnik mocy

$\cos \phi = 0,96$

Napięcie znamionowe

$U_n = 230/400 \text{ V}$

$$I_s = \frac{P_s}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \phi}$$

ODCINEK	Przekrój kabla YKYżo [mm <sup>2</sup> ]	Prąd szczytowy $I_s$ [A]	$I_{dd}$ [A]	$K$ [-]	$I_{ddmin}$ [A]
RG - RPV	35	77,69	157	0,85	133,45

Warunek  $I_s < I_{ddmin}$  jest spełniony

#### Dobór zabezpieczeń linii kablowych.

Odcinek	Prąd szczytowy $I_s$ [A]	Zab. typ, $I_n$ [A]	Prąd przeciążeniowy $I_2$ [A]	$I_{ddmin}$ [A]	$1,45 \times I_{ddmin}$ [A]
RG-RPV	77,69	HHA100H – 100A	160	133,45	193,5

Kabel jest chroniony właściwie jeżeli są spełnione przedstawione poniżej dwa warunki:

1)  $I_s \leq I_n \leq I_{ddmin}$

2)  $I_2 \leq 1,45 I_{ddmin}$

gdzie:  $I_s$  - prąd obliczeniowy w obwodzie elektrycznym

$I_n$  - prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej

$I_{ddmin}$  - obciążalność prądowa długotrwała kabla  
 $I_2$  - prąd zadziałania wkładki bezpiecznikowej

**Warunki zostały spełnione.**

#### Obliczenia spadku napięcia

Moc szczytowa	$P_s = 50,00 \text{ kW}$
Długość linii kablowej	$l_1 = 126 \text{ m}$
Konduktywność	$\gamma = 56 \text{ m/mm}^2 \cdot \Omega$
Przekrój przewodu	$s_1 = 35 \text{ mm}^2$
Napięcie znamionowe	$U = 400 \text{ V}$

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 * P_s * l_1}{\gamma * s_1 * U^2} [\text{V}]$$

Dla linii RG-RPV  $\Delta U_{\%} = 2,0 \% < \Delta U_{\%dop} = 3,0\%$

**Warunki zostały spełnione.**

Pomiędzy częścią AC i falownikiem stosować kabel typu YKYżo 5x35 mm<sup>2</sup>, którego dobór obliczeniowy pominięto ze względu na długość odcinka (ok. 1m). Schemat ideowy podłączenia został przedstawiony w części rysunkowej dokumentacji.

#### Instalacja teletechniczna

Inwerter doposażyć w moduł transmisyjny datalogger z kartą SIM, pozwalający na bieżącą kontrolę systemu z poziomu aplikacji systemowej.

#### Strona DC

Moduły zostały podzielone na 4 grupy, z których każda zostanie podłączona do falownika o mocy 50kWp.

Podłączenia paneli do falownika zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych 8,0mm<sup>2</sup>.

**Zastosowane okablowanie fotowoltaiczne powinno się charakteryzować następującymi parametrami:**

- Maksymalne napięcie systemu PV po stronie DC 1000 V.
- Maksymalne napięcie systemu PV po stronie AC 600 V
- Termiczne warunki pracy -40C+80C
- Powłoka: polwinitowa odporna na UV

Kable solarne łączyć z panelami fotowoltaicznymi za pomocą specjalnych złączek solarnych np. typu Tyco, MC4 lub równoważne.

Parametry techniczne złącz dla okablowania DC systemu fotowoltaicznego:

- Maksymalny prąd systemu PV 30 A
- Maksymalne napięcie systemu PV 1000 V
- Stopień ochrony - IP65

Układanie kabli w profilach ryglowych prowadzić starannie aby uniknąć ocierania kabli o ostre krawędzie otworów i nie załamywać ponad dopuszczone promienie zgięcia.

Trasy kablowe zostały zaprojektowane z uwzględnieniem zapewnienia dojścia dla obsługi paneli fotowoltaicznych, przy jednoczesnym zapewnieniu dróg pożarowych. Ponadto nie stwarzają one utrudnień w odprowadzeniu wody deszczowej i usuwania śniegu.

#### 4.8. Rozdzielnice

##### RG

Lokalizacja rozdzielnic pozostaje bez zmian. RG Oczyszczalni należy doposażyć w wyłącznik mocy typu HHA100H. RG wraz całym układem zasilania w chwili obecnej podlega modernizacji, więc jeżeli niniejsza inwestycja będzie realizowana w okresie gwarancyjnym, należy bezwzględnie wyprzedzająco ustalić typ i umiejscowienie zabezpieczenia dla farmy fotowoltaicznej z Zakładem Automatyzacji Sp. z o.o. S.K. z siedzibą przy ul. Synów Pułku 26 w Poznaniu. Z przedmiotowego zabezpieczenia należy wykonać kabel typu YKYżo 5x35 mm<sup>2</sup> do proj. rozdzielnic RPV przy konstrukcji panelowej.

##### RPV.

Rozdzielnica instalacji fotowoltaicznej RPV zlokalizowana będzie przy konstrukcji panelowej. Składać się ona będzie z części AC, falownika i części DC. Lokalizacja oraz układ połączeń i prefabrykacja rozdzielnic została pokazana w części rysunkowej niniejszego opracowania.

##### 1) Część AC RPV.

Jako zabezpieczenie główne rozdzielnic przewidziano wyłącznik mocy HHA080H-80A. Po stronie AC przewidziano zastosowanie ochronników B+C Typ 1+2 3P+N 25kA 240V typu SPRT12-350/3+NPE-AX 195236. Ponadto rozdzielnica będzie wyposażona w wyłącznik różnicowo prądowy CFI6-2p-25-30-A i zabezpieczenie nadprądowe typu S301/C-16 dedykowane dla gniazda serwisowego 230V montowanego na szynie DIN.

##### 2) Inwerter.

Falownik posiada własną obudowę, która za pomocą uchwytów winna być przytwierdzona do konstrukcji rozdzielnic panelowej.

##### 3) Część DC RPV.

Dla części DC przewidziano odrębne dwie obudowy typu KV PV DC2+ przytwierdzone do rozdzielnic RPV. Będą one wyposażone w ograniczniki przepięć typu DS50PVS-1000 o maksymalnym napięciu trwałej pracy na każdą z faz min. 255V o typie 2. Ponadto dla każdego ze stringów przewidziano w nich odrębne zabezpieczenia nadprądowe typu Ex9FP 2P 30A 1000 V DC.

#### 4.9. Ochrona przeciwprzepięciowa

Z uwagi na charakter obiektu, jego lokalizację i wysokość, ochronę przed wyindukowanymi przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi zaprojektowano stosując po stronie AC ochronniki B+C Typ 1+2 3P+N 25kA 240V typu SPRT12-350/3+NPE-AX 195236.

Dla zapewnienia ochrony przepięciowej strony DC dla każdej grupy modułów PV przynależnych do wykorzystanego wejścia MMPT falownika, projektuje się zastosowanie ograniczników przepięć, o maksymalnym napięciu trwałej pracy wynoszącym nie mniej niż 1000V tj. DS50PVS-1000 o maksymalnym napięciu trwałej pracy na każdą z faz min. 255V o typie 2 .

#### 4.10. Ochrona przeciwporażeniowa

W celu ochrony od porażeń prądem elektrycznym projektuje się wykorzystanie wyłączników różnicowo-prądowych w sieci TN-C. Należy sprawdzić i zapewnić, by do punktu "PE" rozdzielnic RPV była przyłączona główna szyna wyrównawcza łącząca wszystkie konstrukcje stalowe oraz wszystkie elementy metalowe instalacji. Ochronę od porażeń wykonać zgodnie z PN-IEC 60364-4-41. Dobór zabezpieczeń po stronie AC stanowi element obliczeń wskazanych w punkcie 4.7 Kable i przewody. Bezpośrednio przy rozdzielnic RPV (w odle-

głości nie mniejszej niż 1m) należy zlokalizować Główną Szynę Uziemiającą, której wartość uziemienia winna wynosić poniżej 10  $\Omega$ .

#### **4.11. Monitoring**

Podstawową formą reprezentacji danych dotyczących wielkości produkcji i pracy instalacji jest wyświetlacz graficzny inwertera, na którym bieżąco, bądź wstecznie, istnieje możliwość analizowania i przeglądania danych oraz wyświetlania błędów pracy urządzenia. Falownik za pomocą złącza RS485 i karty SIM umożliwia monitorowanie pracy systemu.

Oprogramowanie umożliwia wizualizację następujących danych:

- Wyprodukowanej energii elektrycznej dziennej, miesięcznej, rocznej
- Bieżącej produkcji energii elektrycznej
- Stanu urządzeń
- Parametrów układu elektrycznego po stronie DC
- Parametrów prądu po stronie AC
- Zastosowanych obecnie nastaw i norm oraz lokalizacji i stref czasowych
- Ograniczenia emisji CO<sub>2</sub>

#### **4.12. Pomiary**

Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary:

- rezystancji uziemienia punktu PE inwertera – max 10  $\Omega$ ,
- sprawdzenie polaryzacji
- pomiar ciągłości przewodów
- pomiar rezystancji izolacji przewodów strony AC i DC
- pomiar rezystancji uziemienia
- pomiar impedancji pętli zwarcia i ocena skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- pomiar napięć i prądów łańcuchów modułów

Z przeprowadzonych badań i pomiarów należy sporządzić odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętej projektem instalacji PV.

#### **4.13. Ogrodzenie instalacji**

W związku z lokalizacją konstrukcji panelowej poza istniejącym ogrodzeniem, należy dokonać jego rozbudowy wraz z montażem furki wejściowej i bramy serwisowej o szerokości minimum 3,0m. W projekcie przewidziano ogrodzenie panelowe, kolorystyką i wykonaniem nawiązujące do ogrodzenia istniejącego. Przykładem mogą być panele ogrodzeniowe 6/5/6 antracyt, wraz ze słupkami, obejmami i podmurówką.

#### **4.14. Uwagi końcowe**

- W trakcie realizacji stosować się do wytycznych przedstawionych w umowie i jej załącznikach,
- całość prac powinny wykonywać osoby mające do tego uprawnienia,
- o zamiarze przystąpienia do robót należy powiadomić właściwe urzędy terenowe, właścicieli gruntów, użytkowników urządzeń i instalacji poziomych, zgodnie z uzgodnieniami branżowymi i wymogami Prawa Budowlanego,
- wszystkie zastosowane urządzenia, materiały oraz wyroby budowlane muszą posiadać ważne atesty, certyfikaty, świadectwa oraz aprobaty techniczne dopuszczające do

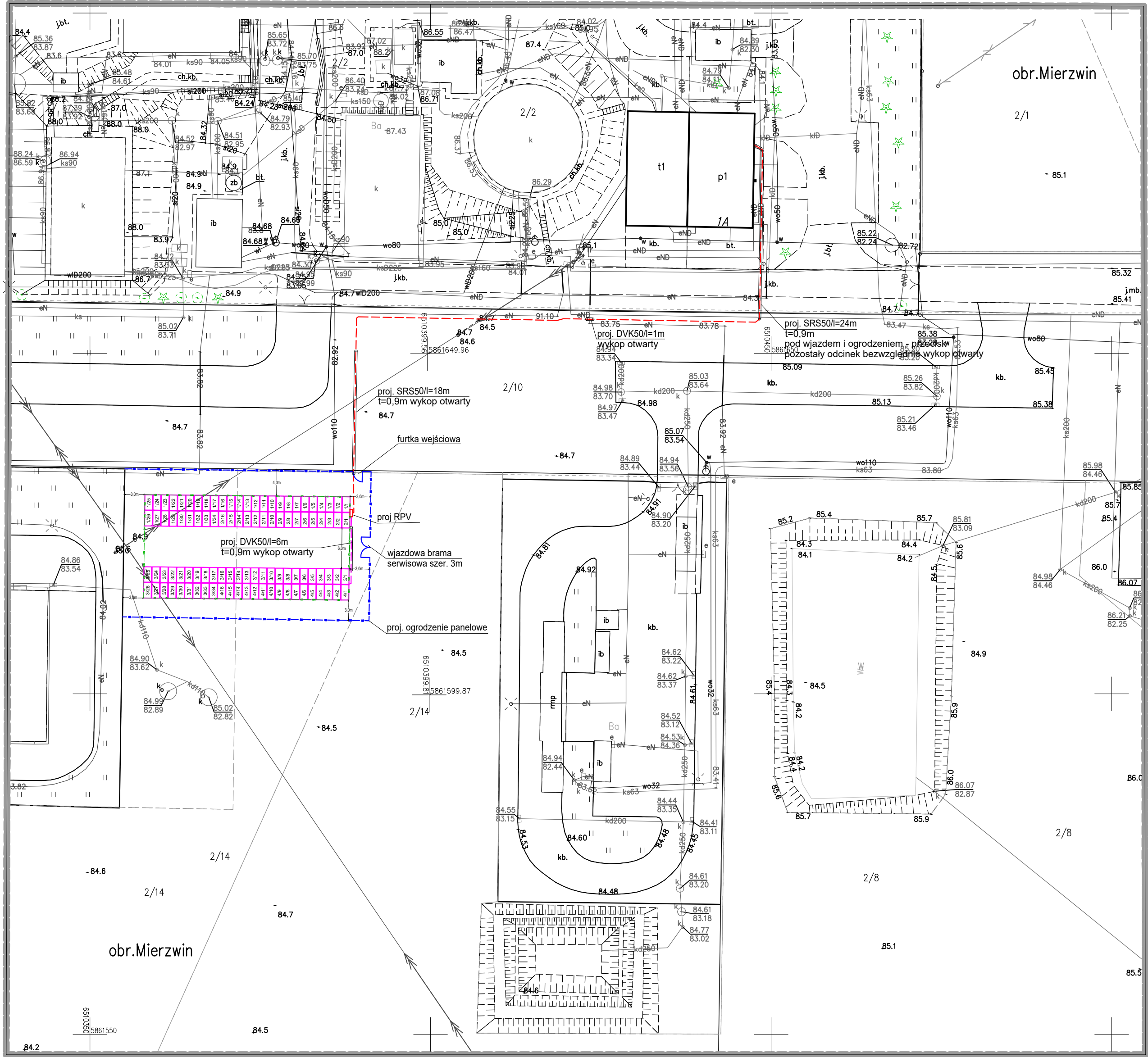
stosowania na terenie Rzeczypospolitej Polskiej,

- wszystkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z obowiązującymi instrukcjami fabrycznymi i aktami normatywnymi. Należy stosować się do wytycznych technicznych oraz obowiązujących standardów w OSD,
- po zakończeniu prac należy udzielić gwarancji,
- zakończenie prac potwierdzone zostanie stosownym protokołem,
- **Przywołane w niniejszym opracowaniu nazwy handlowe materiałów i urządzeń nie są wskazaniem miejsca pochodzenia i producenta, a służą wyłącznie do określenia cech jakościowych, parametrów technicznych oraz estetyki wykonania instalacji.**

obr. Mierzwin 0013: dz. 2/2, 2/8, 2/10, 2/14

MAPA ZASADNICZA  
SKALA 1:500

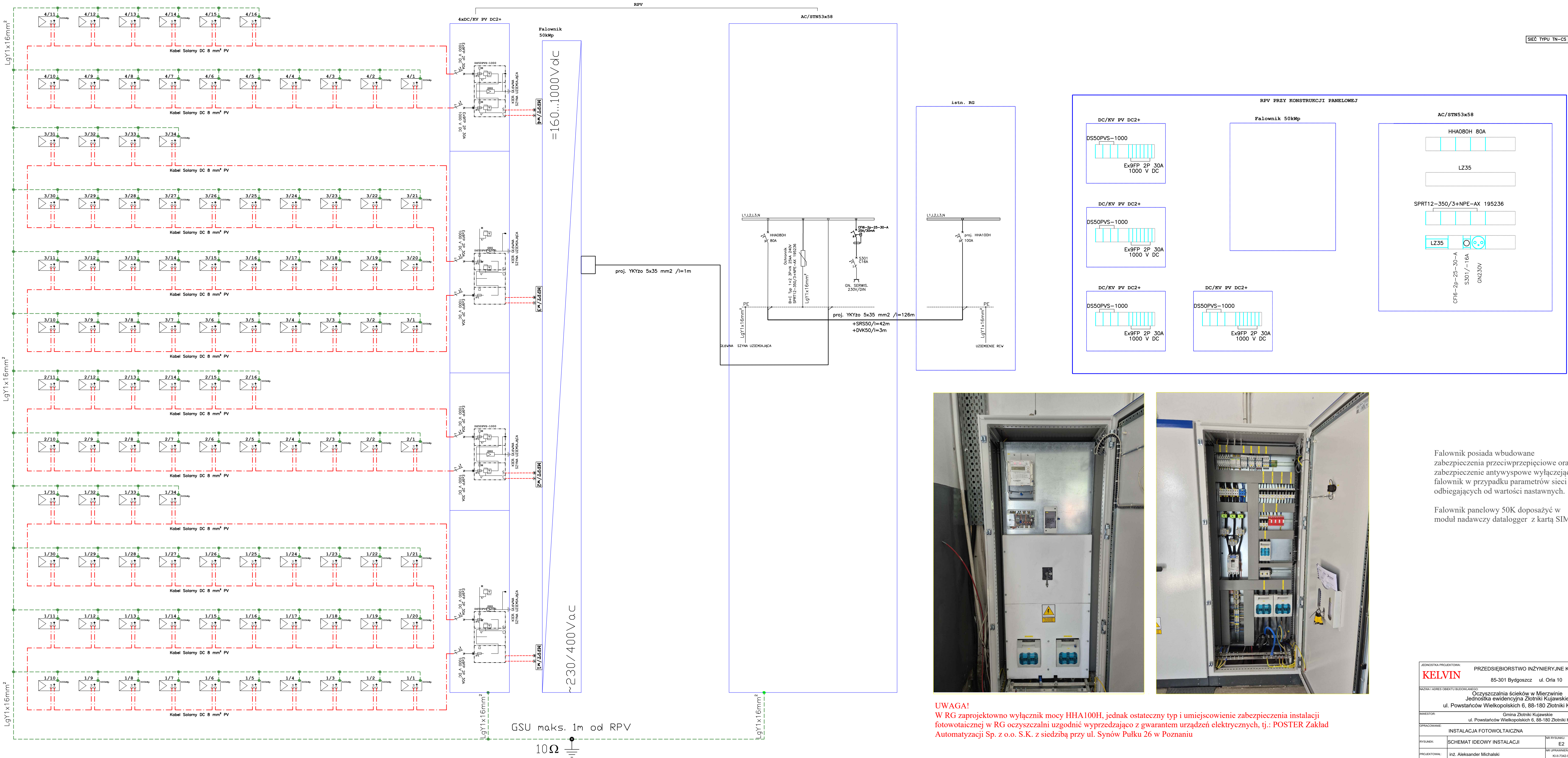
Nazwa organu prowadzącego państwowy zasób geodezyjny i kartograficzny	STAROSTA INOWROCŁAWSKI
Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu	
Nazwa materiału zasobu	mapa zasadnicza
Data wykonania kopii materiału zasobu	17.05.2024r.
Imię, nazwisko i podpis osoby reprezentującej organ	z up. STAROSTY Marcin Wiśniewski Starzy Specjalista



LEGENDA	
	proj. granica obszaru panelowego
	proj. trasa linii kablowej AC do 1 kV
	proj. trasa linii kablowych DC do 1 kV
	proj. moduł 500Wp - 100 szt.
x -	numer stringu
y -	numer modułu w stringu

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE KELVIN SP.Z O.O.	
KELVIN		85-301 Bydgoszcz ul. Orła 10	
NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO:			
Oczyszczalnia ścieków w Mierzwinie Jednostka ewidencyjna Złotniki Kujawskie NR EWID.DZIAŁKI: 2/2, 2/10 i 2/14 OBRĘB: Mierzwin			
INWESTOR:			
Gmina Złotniki Kujawskie ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 88-180 Złotniki Kujawskie			
OPRACOWANIE:			
INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA			
RYSunek:	PZT	NR RYSUNKU:	E1
PROJEKTOWAŁ:	inż. Aleksander Michalski	SKALA:	1:500
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Leszek Białkowski	NR UPRAWNIEN:	KI-II-7342-97/98
		DATA I PODPIS:	18.06.2024
		NR UPRAWNIEN:	RGPI-V-732-59/97
		DATA I PODPIS:	18.06.2024





Falownik posiada wbudowane zabezpieczenia przeciwprzepięciowe oraz zabezpieczenie antywyspowe wyłączające falownik w przypadku parametrów sieci odbiegających od wartości nastawnych.

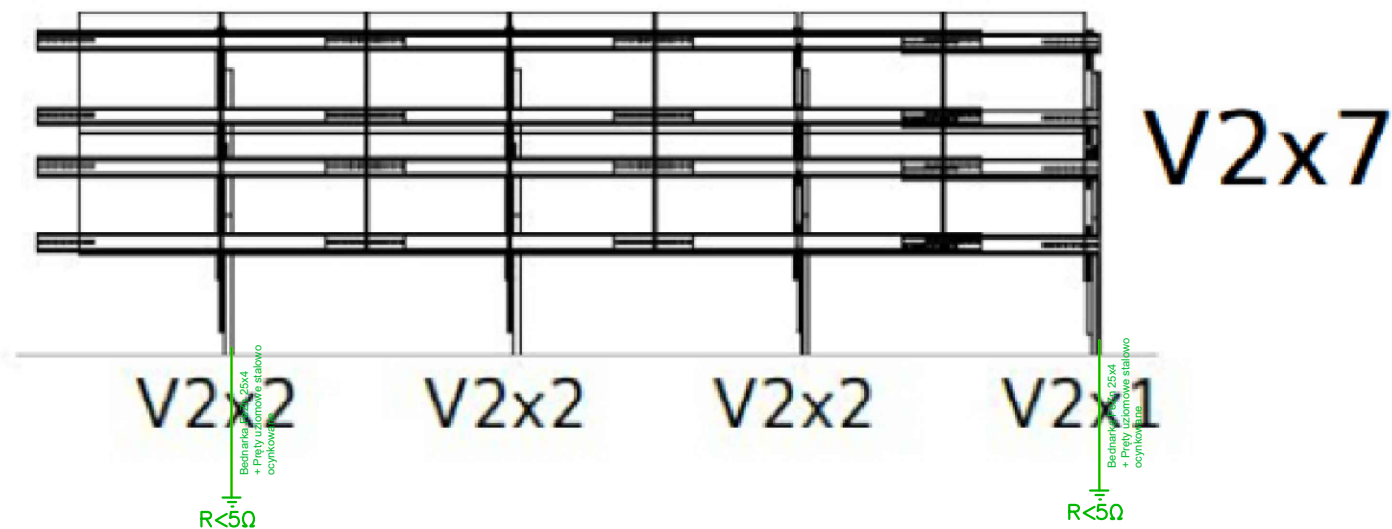
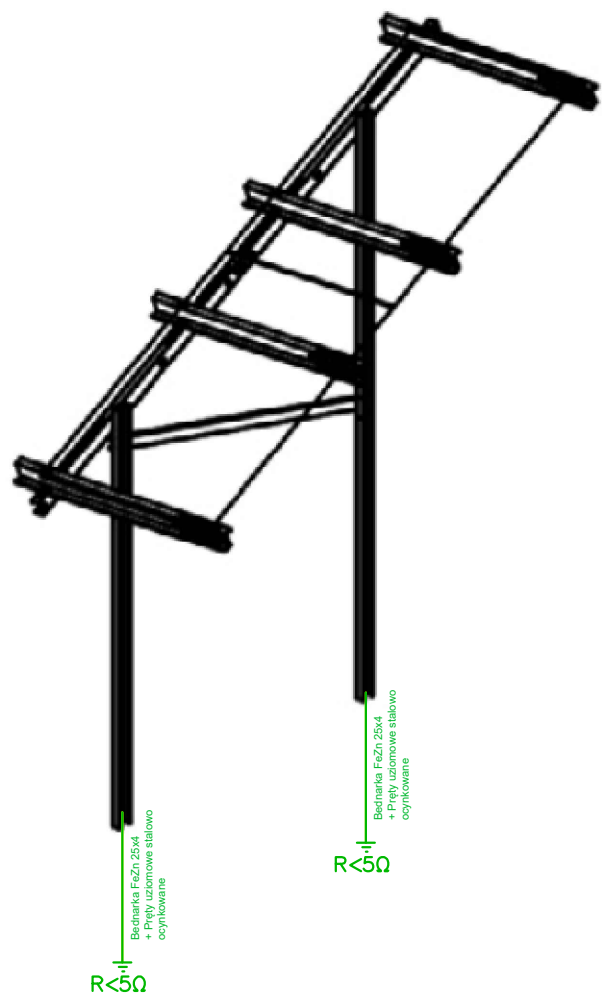
Falownik panelowy 50K doposażyć w moduł nadawczy datalogger z kartą SIM

**UWAGA!**  
W RG zaprojektowano wyłącznik mocy HHA100H, jednak ostateczny typ i umiejscowienie zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej w RG oczyszczalni uzgodnić wyprzedzająco z gwarantem urządzeń elektrycznych, tj.: POSTER Zakład Automatykacji Sp. z o.o. S.K. z siedzibą przy ul. Synów Pułku 26 w Poznaniu

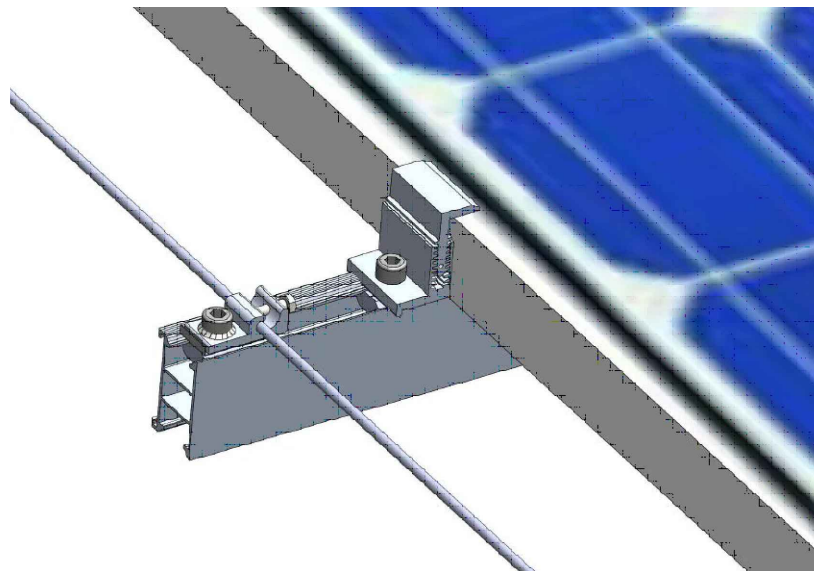
JEDNOSTKA PROJEKTOWA		PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE KELVIN SP. Z O.O.	
KELVIN		85-301 Bydgoszcz    ul. Orła 10	
WAZNA I ADRES OBIEKTU BUDOWANEGO:			
Oczyszczalnia ścieków w Mierzwiniu			
Jednostka ewidencyjna Złotniki Kujawskie			
ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 88-180 Złotniki Kujawskie			
INWESTOR:		Gmina Złotniki Kujawskie	
		ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 88-180 Złotniki Kujawskie	
OPRACOWANIE:			
INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA			
PRYSUNEK:	SCHEMAT IDEOWY INSTALACJI	NR RYSUNKU:	SKALA:
		E2	SZKIC
PROJEKTOWAŁ:	inż. Aleksander Michalski	NR UPRAWNIEN:	DATA I PODPIS:
		NSP-PN-01-01/08	18.08.2024
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Leszek Białkowski	NR UPRAWNIEN:	DATA I PODPIS:
		RSPN-V-732-09/97	18.08.2024



WIDOK KONSTRUKCJI INSTALACJI PV

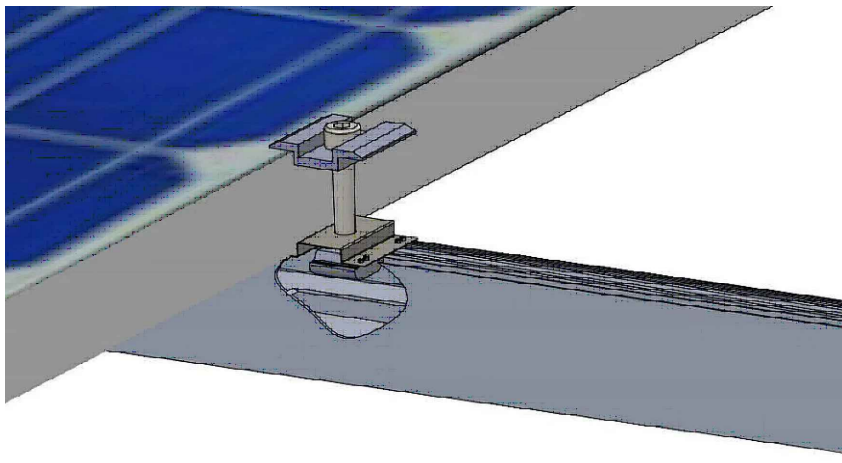


SZCZEGÓŁ UZIEMIENIA INSTALACJI PV



Płytki uziemiająca podkładana pod klemę przebija warstwę tlenku aluminium, umożliwiając wyrównanie potencjałów

Łącznik umożliwiający prowadzenie przewodów ochronnych między szynami



JEDNOSTKA PROJEKTOWA: <b>KELVIN</b>			
PRZEDSIĘBIORSTWO INŻYNIERYJNE KELVIN SP.Z O.O. 85-301 Bydgoszcz ul. Orla 10			
NAZWA I ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO: Oczyszczalnia ścieków w Mierzwinie Jednostka ewidencyjna Złotniki Kujawskie ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 88-180 Złotniki Kujawskie			
INWESTOR: Gmina Złotniki Kujawskie ul. Powstańców Wielkopolskich 6, 88-180 Złotniki Kujawskie			
OPRACOWANIE: INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA			
RYSunEK:	SCHEMAT KONSTRUKCJI GRUNTOWEJ	NR RYSUNKU: E3	SKALA: SZKIC
PROJEKTOWAŁ:	inż. Aleksander Michalski	NR UPRAWNIENI: KI-II-7342-97/98	DATA I PODPIS: 18.06.2024
SPRAWDZIŁ:	mgr inż. Leszek Białkowski	NR UPRAWNIENI: RGPI-V-732-59/97	DATA I PODPIS: 18.06.2024



Mierzwin

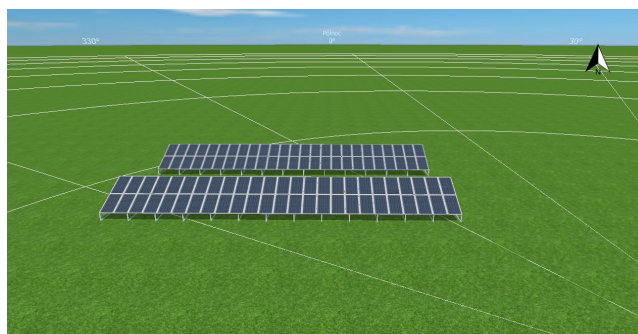
**Tytuł projektu:** Oczyszczalnia ścieków w Mierzwinie

18.06.2024

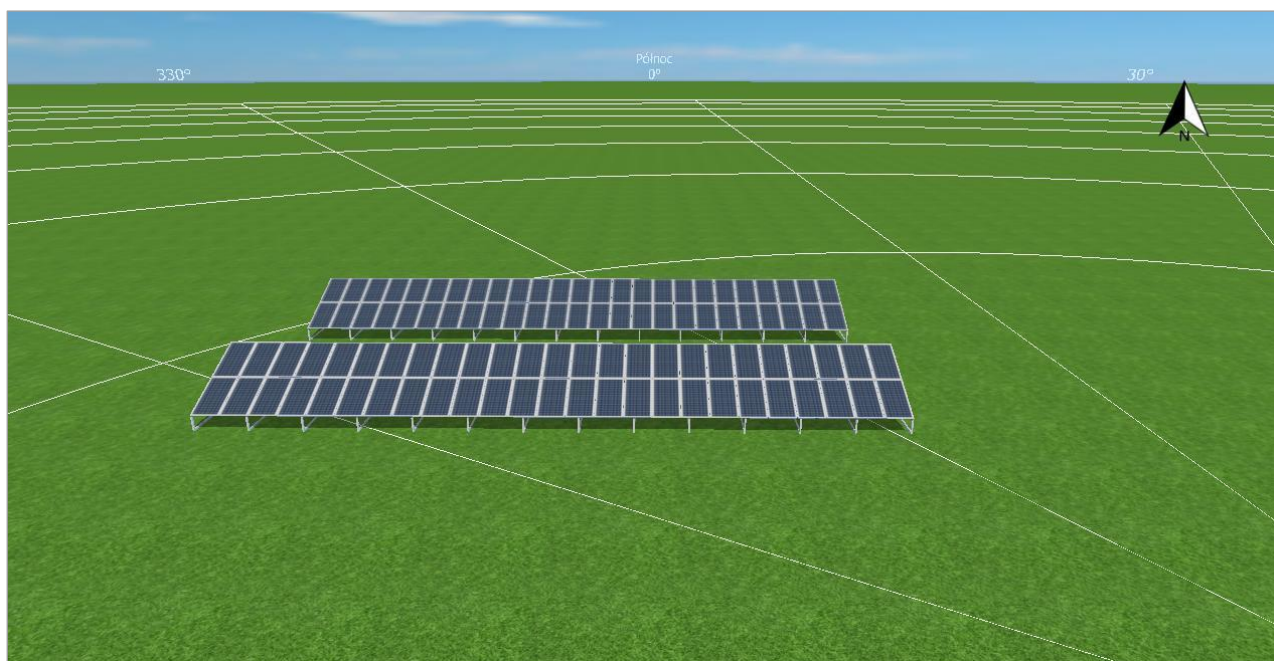
## Twój system fotowoltaiczny

Adres instalacji

Mierzwin



## Przegląd projektu



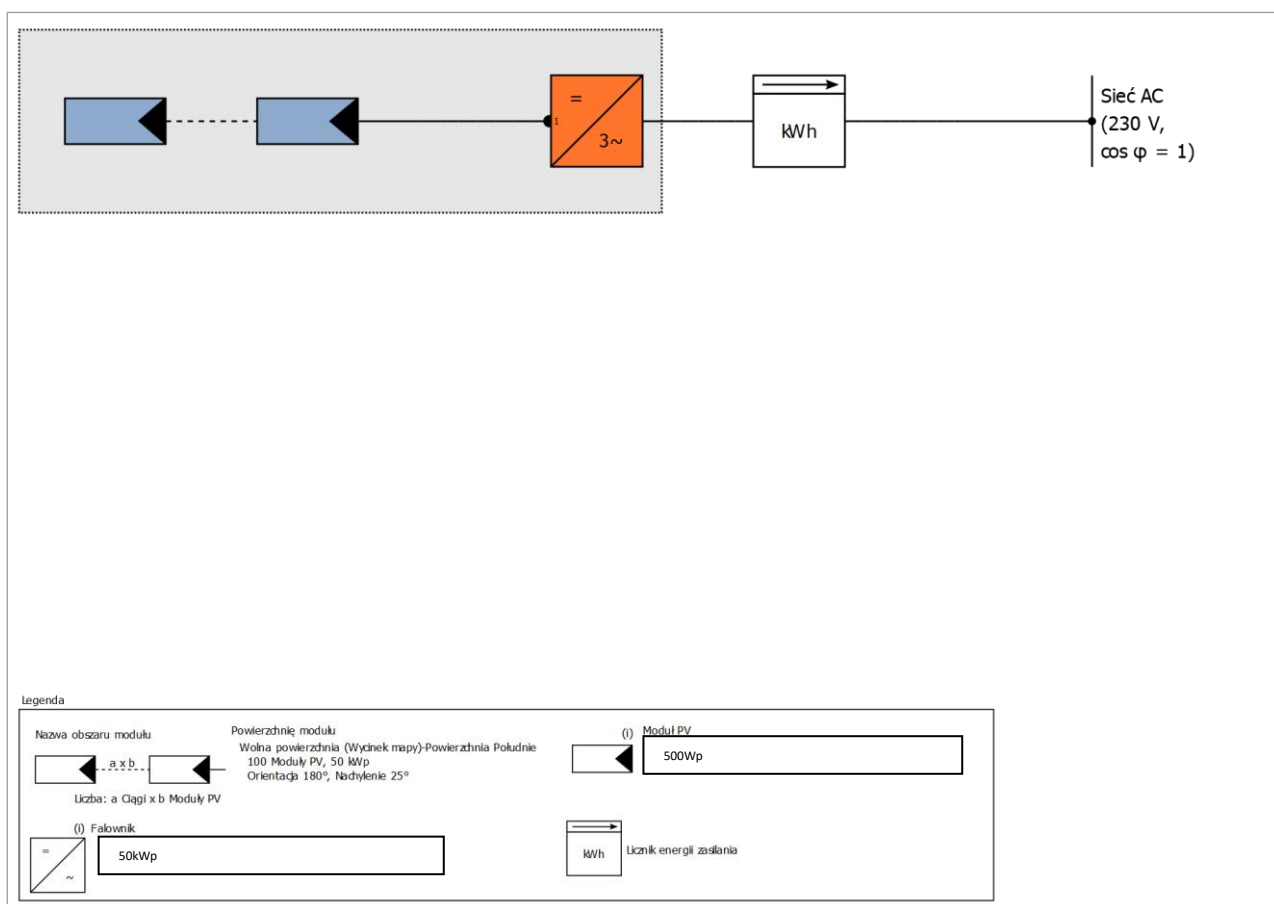
Ilustracja: Obraz przegląd, Projektowanie 3D

## Instalacja PV

### 3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)

Dane klimatyczne	Torun, POL (1996 - 2015)
Moc generatora PV	50 kWp
Powierzchnia generatora PV	237,5 m <sup>2</sup>
Liczba modułów PV	100
Liczba falowników	1

## Oczyszczalnia ścieków w Mierzwinie



Ilustracja: Schemat instalacji

## Zysk

### Zysk

Energia wyprodukowana przez system PV (sieć AC)	51 328 kWh
Energia oddana do sieci	51 328 kWh
Regulacja w punkcie zasilania	0 kWh
Udział konsumpcja własna energii	0,0 %
Udział energii słonecznej w pokryciu zapotrzebowania	0,0 %
Spec. uzysk roczny	1 026,56 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	86,5 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	0,8 %/Rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której udało się uniknąć:	24 124 kg / rok

Wyniki zostały ustalone w oparciu o matematyczny model obliczeniowy firmy Valentin Software GmbH (algorytm PV\*SOL ). Uzysk rzeczywisty instalacji solarnej może być inny ze względu na wahania pogodowe, współczynniki sprawności modułów oraz falownika jak również inne czynniki.

## Struktura instalacji

### Przegląd

#### Dane instalacji

Rodzaj instalacji	3D, Podłączona do sieci instalacja fotowoltaiczna (PV)
Włączenie do eksploatacji	18.06.2024

#### Dane klimatyczne

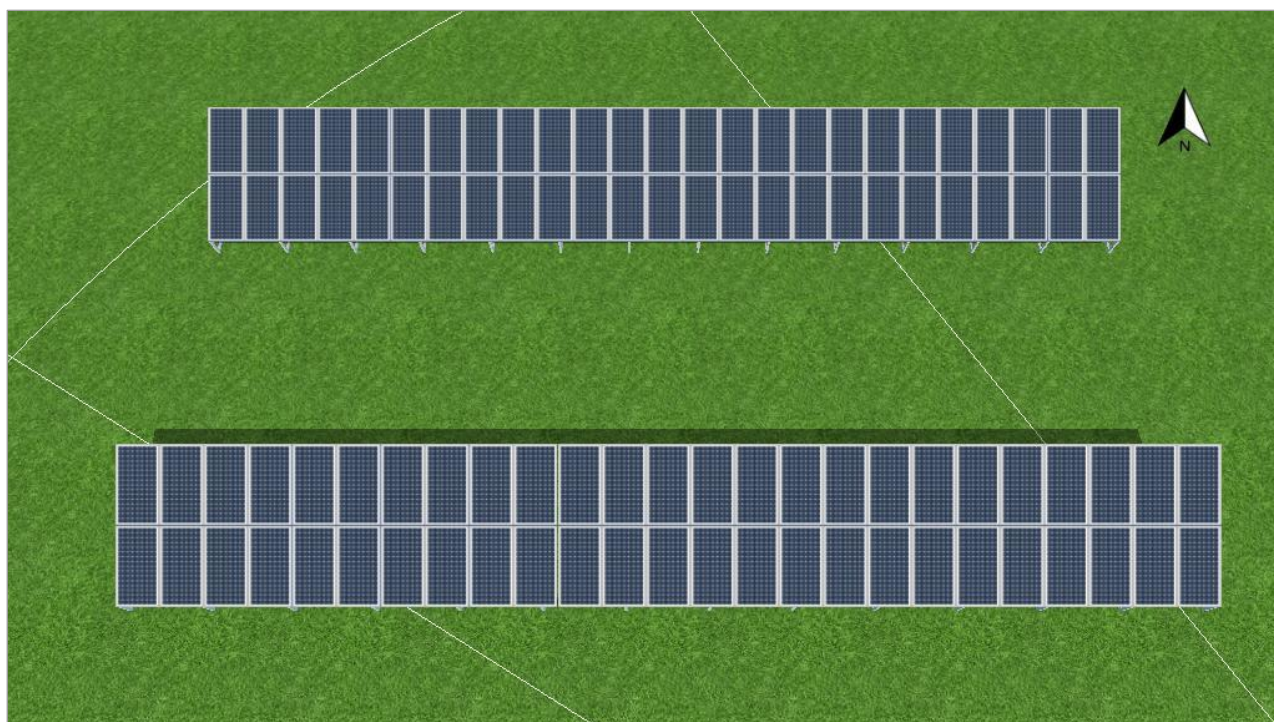
Lokalizacja	Torun, POL (1996 - 2015)
Rozdzielczość danych	1 h
Zastosowane modele symulacji:	
- Promieniowanie rozproszone na powierzchni poziomej	Hofmann
- Nasłonecznienie powierzchni nachylonej	Hay & Davies

## Powierzchnie modułów

### 1. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

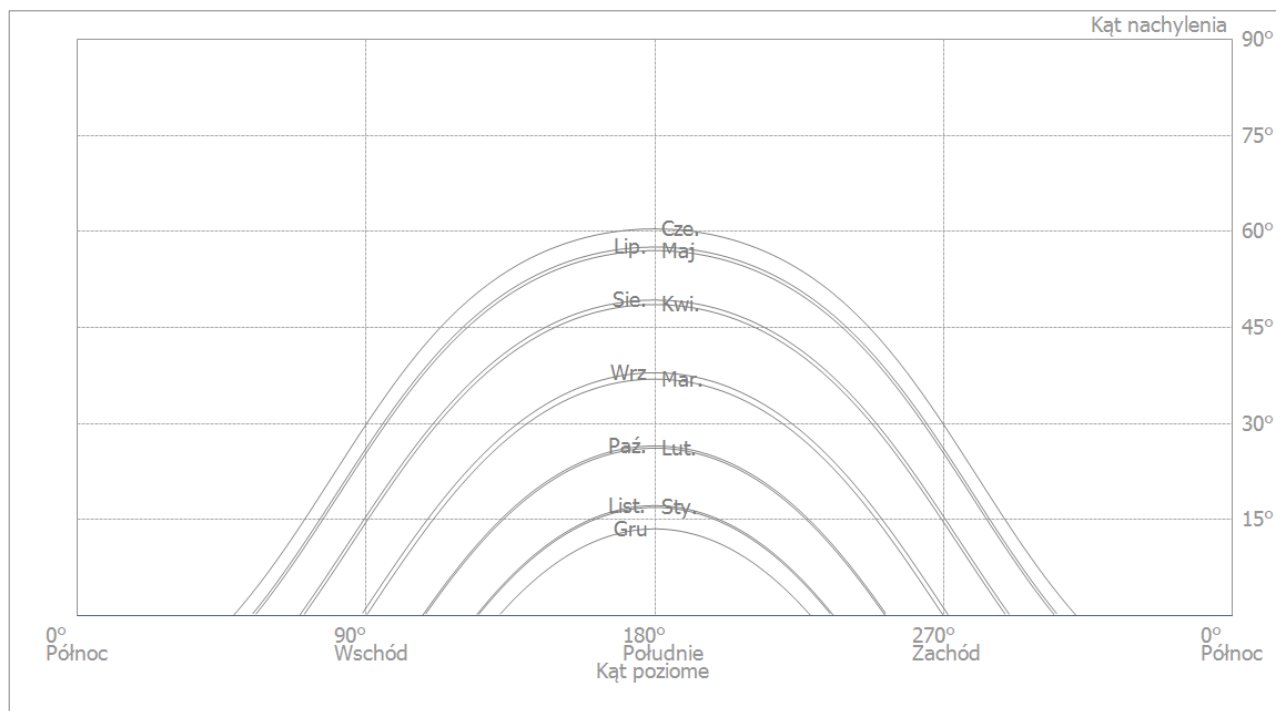
#### Generator PV, 1. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

Nazwa	Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe
Moduły PV	100 x 500Wp
Producent	
Nachylenie	25 °
Orientacja	Południe 180 °
Rodzaj montażu	Wolnostojący na gruncie
Powierzchnia generatora PV	237,5 m <sup>2</sup>



Ilustracja: 1. Powierzchnię modułu - Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

## Linia poziome, Projektowanie 3D



Ilustracja: Horyzont (Projektowanie 3D)

## Konfigurację falownika

### Konfiguracja 1

Powierzchnię modułu	Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe
Falownik 1	
Model	50kWp
Producent	
Liczba	1
Współczynnik wymiarowania	100 %
Konfiguracja	MPP 1: 1 x 34
	MPP 2: 1 x 16
	MPP 3: 1 x 16
	MPP 4: 1 x 34

## Sieć AC

### Sieć AC

Liczba faz	3
Napięcie sieciowe (jednofazowe)	230 V
Współczynnik mocy (cos phi)	+/- 1

## Wyniki symulacji

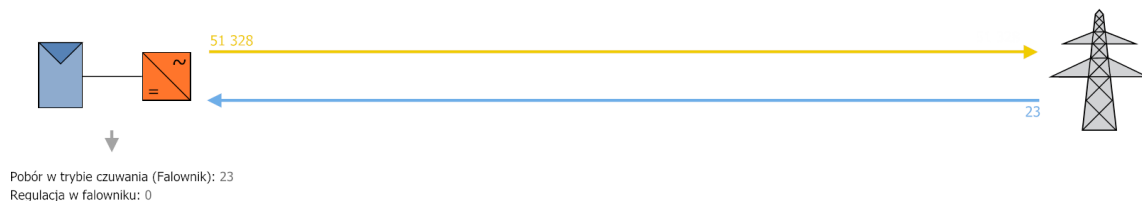
### Wyniki Cała instalacja

#### Instalacja PV

Moc generatora PV	50 kWp
Spec. uzysk roczny	1 026,56 kWh/kWp
Stosunek wydajności (PR)	86,5 %
Zmniejszenie uzysku na skutek zacienienia	0,8 %/Rok
Energia oddana do sieci	51 328 kWh/Rok
Energia oddana do sieci w pierwszym roku (łącznie z degradacją modułu)	51 328 kWh/Rok
Pobór w trybie czuwania (Falownik)	23 kWh/Rok
Emisja CO <sub>2</sub> , której dało się uniknąć:	24 124 kg / rok

#### Schemat przepływu energii

Projekt: Oczyszczalnia ścieków w Mierzwinie

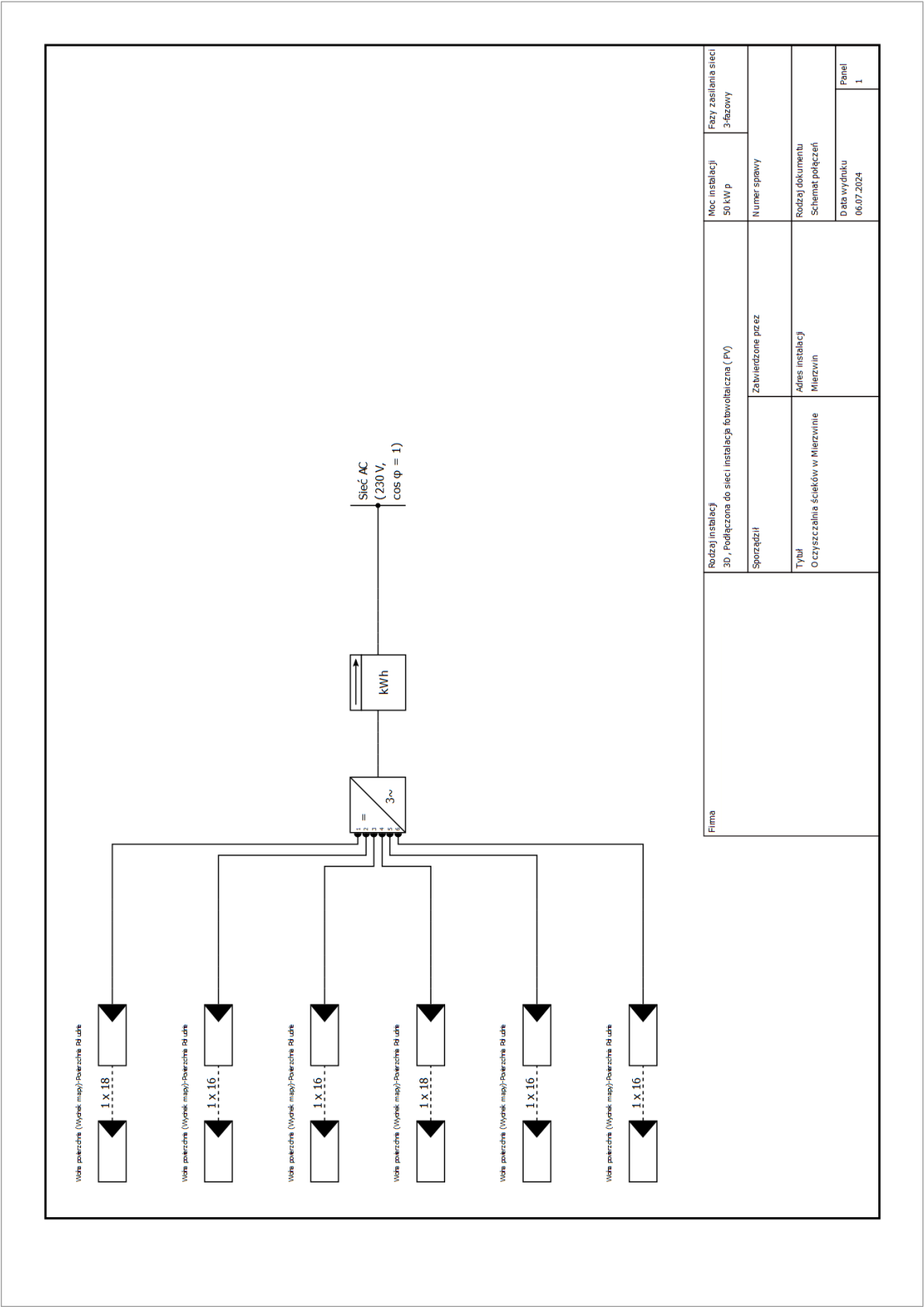


Wszystkie wartości w kWh  
Z uwagi na zaokrąglenie sum mogą wystąpić małe odchylenia  
created with PV\*SOL

Ilustracja: Schemat przepływu energii

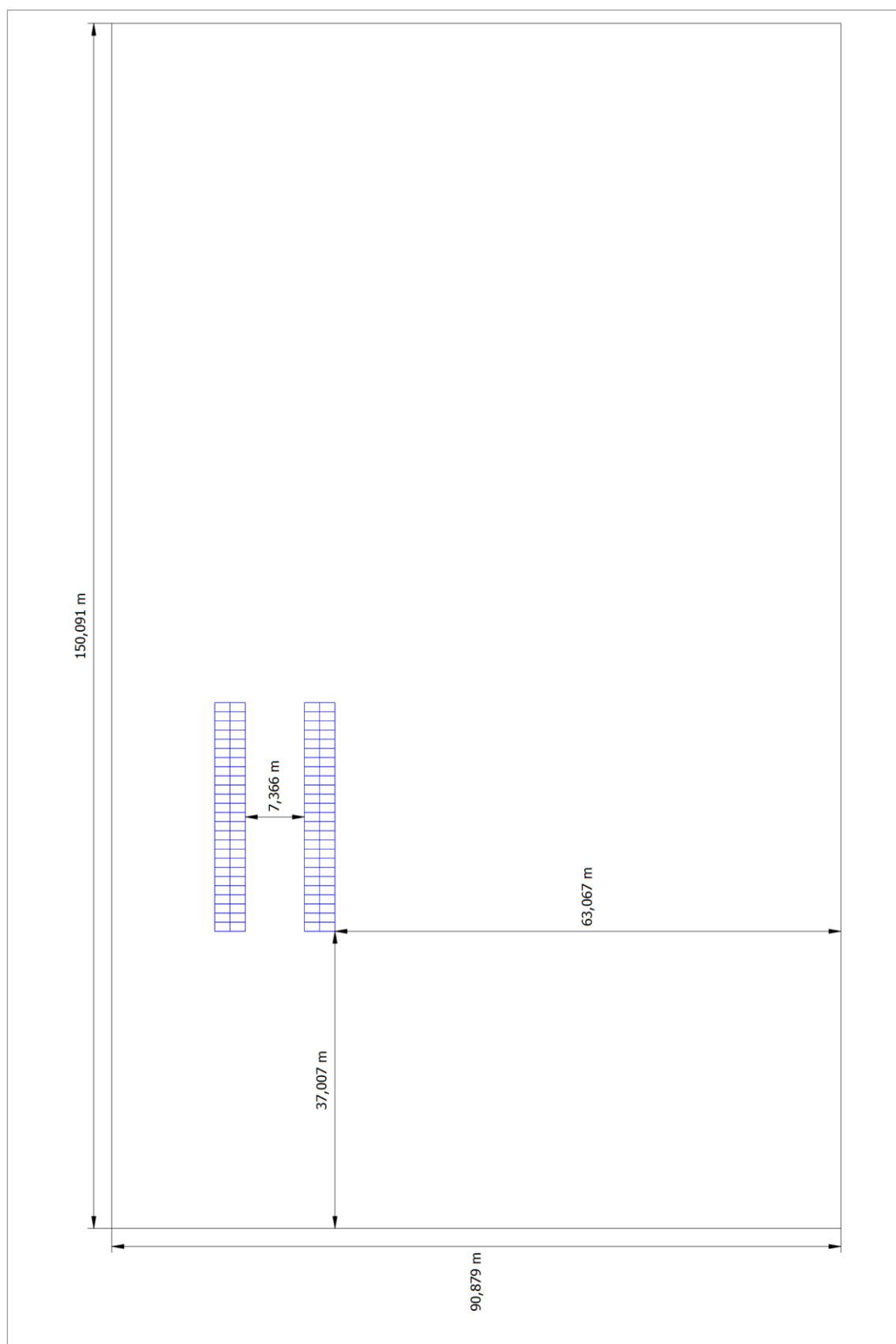
Plany i listy części

Schemat połączeń



Ilustracja: Schemat połączeń

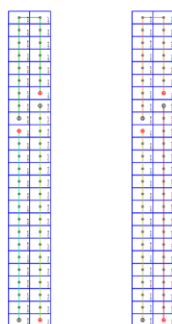
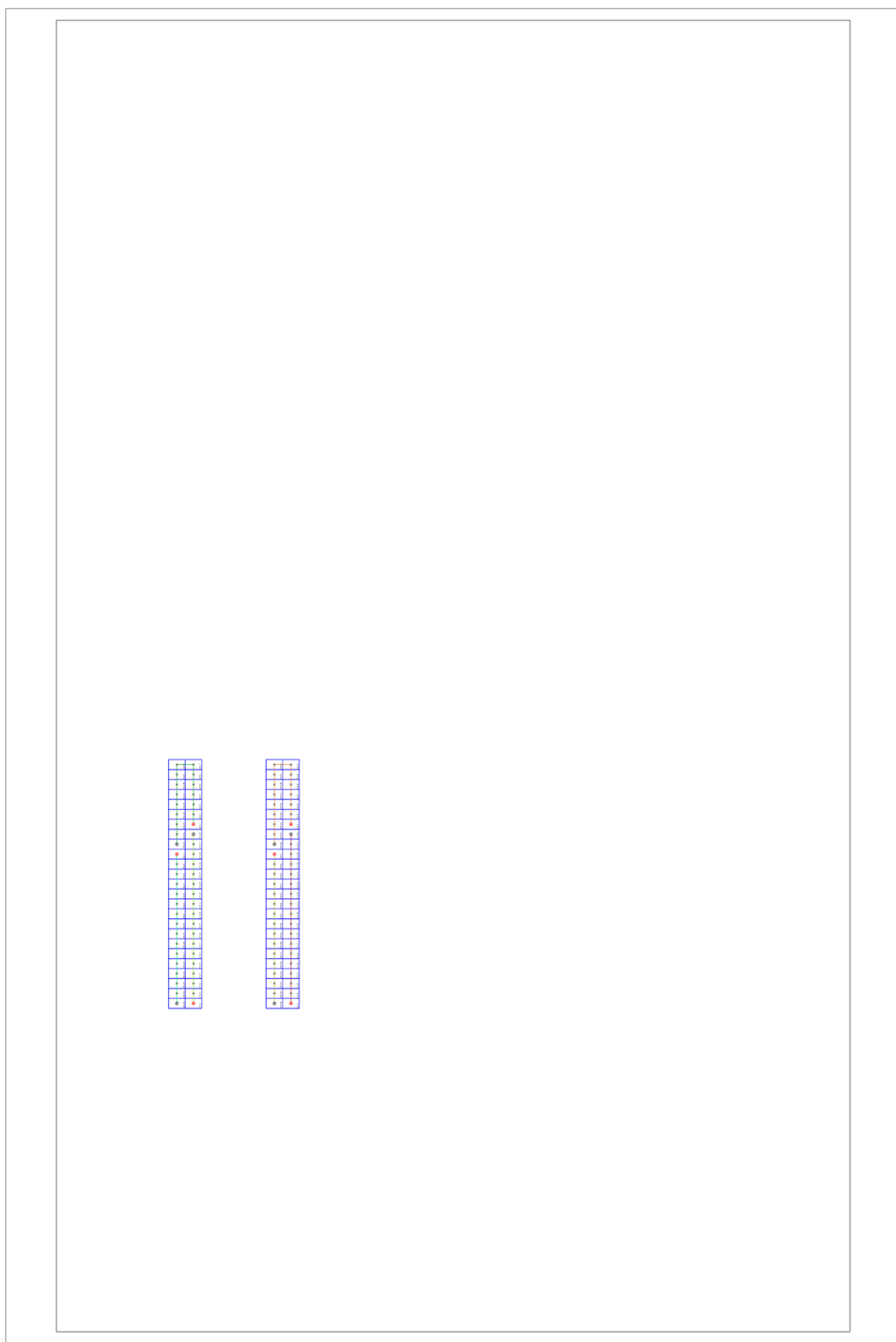
## Plan wymiarowy



Ilustracja: Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe



## Schemat elektryczny



Ilustracja: Wolna powierzchnia (Wycinek mapy)-Powierzchnia Południe

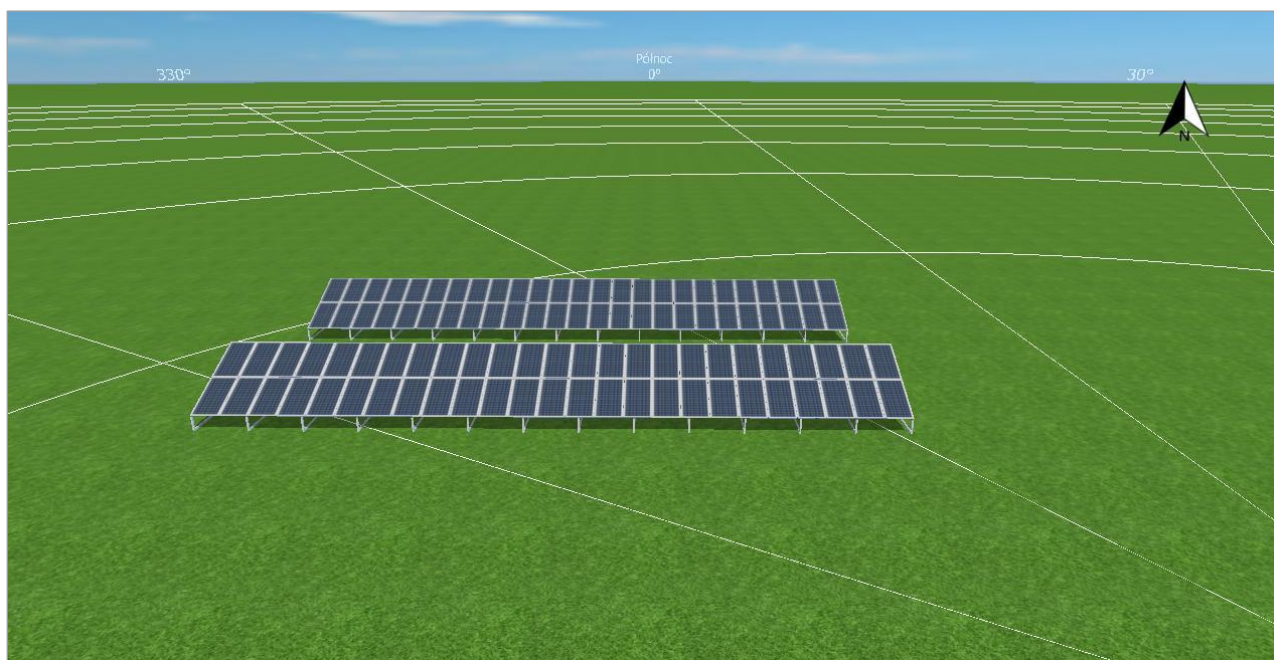
## Lista części

### Lista części

#	Typ	Numer pozycji	Producent	Nazwa	Ilość	Jednostka
1	Moduł PV			500Wp	100	Sztuka
2	Falownik			50kWp	1	Sztuka
3	Wyłącznik			Licznik energii zasilania	1	Sztuka

## Zrzuty ekranu, Projektowanie 3D

### Otoczenie



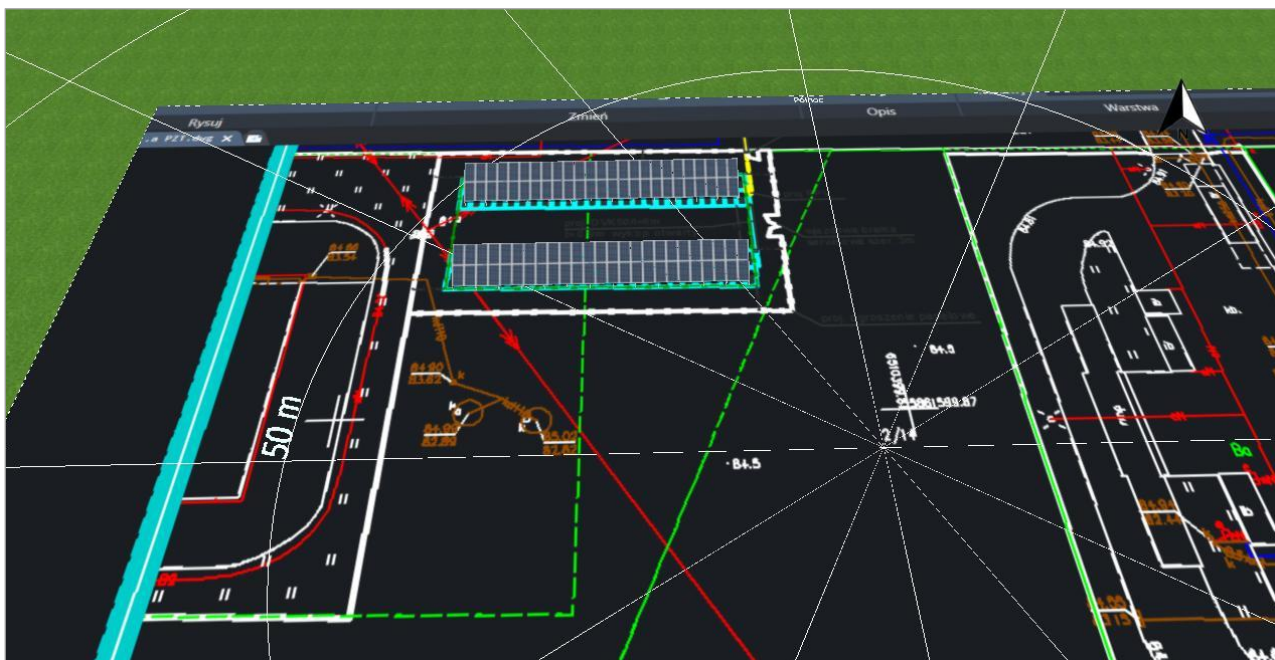
Ilustracja: Zrzut ekranu02

### Konfiguracja



Ilustracja: Zrzut ekranu03

## Zacienienie



Ilustracja: Zrzut ekranu01



Bydgoszcz, dnia 31.12.1998 r.



WOJEWODA BYDGOSKI

KI-II-7342-97/98

## DECYZJA

Na podstawie art. 13, ust. 1, pkt 1 i 2, art. 14, ust. 1, pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane [Dz. U. Nr 89, poz. 414], oraz § 9, ust. 1, pkt 1 i 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie [Dz. U. z 1995 r. Nr 8, poz. 38], po rozpatrzeniu wniosku Pana Aleksandra Michalskiego z dnia 1 października 1998 r.

**nadaje**

**Panu Aleksandrowi MICHALSKIEMU**

inż. elektryk

ur. dnia 4 kwietnia 1949 r. w Bydgoszczy

**uprawnienia budowlane**

**do projektowania i kierowania**

**robotami budowlanymi**

**w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń**

**w zakresie sieci, instalacji i urządzeń**

**elektrycznych i elektroenergetycznych**

### Uzasadnienie

Komisja Egzaminacyjna, działająca w oparciu o zarządzenie Nr 46/98 Wojewody Bydgoskiego z dnia 7.05.98 r. w sprawie powołania komisji do oceny osób ubiegających się o stwierdzenie przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnień budowlanych i ustalenia dla niej regulaminu działania - stwierdziła posiadanie przez ww. wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych we wnioskowanej specjalności.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu - orzekłem jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, za moim pośrednictwem, w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.



Z up. Wojewody  
Adam Kozłowski  
Zacznik  
Kontrola

Bydgoszcz, dnia 1997 - 12 - 18



## WOJEWODA BYDGOSKI

Nr ewid. RGPI-V-7342-59/97

### DECYZJA

Na podstawie art. 18, ust. 1, pkt 1, art. 14, ust. 1, pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414) oraz § 9, ust. 1, rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 1995 r. Nr 8, poz. 88), po rozpatrzeniu wniosku Pana Leszka Białkowskiego z dnia 17 września 1997 r.,

**nadaje**  
**Panu Leszkowi BIAŁKOWSKIEMU**

**magistrowi inżynierowi elektrotechniki**  
**ur. dnia 9 sierpnia 1966 r. w Bydgoszczy,**

**uprawnienia budowlane**  
**do projektowania**  
**w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń**  
**w zakresie sieci, instalacji i urządzeń**  
**elektrycznych i elektroenergetycznych**

#### Uzasadnienie

Komisja Egzaminacyjna, działająca w oparciu o zarządzenie Nr 115/95 Wojewody Bydgoskiego z dnia 8 sierpnia 1995 r. w sprawie powołania komisji do oceny osób ubiegających się o stwierdzenie przygotowania zawodowego do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnień budowlanych i ustalenia dla niej regulaminu działania (Dz. Urz. Woj. Bydg. Nr 10, poz. 60) - stwierdziła posiadanie przez ww. wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych we wnioskowanej specjalności.

Po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu - orzekłem jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, za moim pośrednictwem, w terminie 14 dni od dnia doręczenia decyzji.



Z up. Wojewody

*[Signature]*  
mgr inż. Andrzej Janusz Włodek  
Architekt Wojewódzki



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-N52-RJP-2FG \*

Pan ALEKSANDER MICHALSKI o numerze ewidencyjnym KUP/IE/3762/02  
adres zamieszkania ul. BORTNOWSKIEGO 4, 85-793 BYDGOSZCZ  
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-19 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

KUP-FRM-JMT-LD9 \*

Pan LESZEK BIAŁKOWSKI o numerze ewidencyjnym KUP/IE/3035/02  
adres zamieszkania ul. FORDOŃSKA 442/11, 85-790 BYDGOSZCZ  
jest członkiem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-21 roku przez:

Renata Staszak, Przewodniczący Rady Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.



## DEEP BLUE 3.0

**Mono**

505W moduł półogniowy MBB  
JAM66S30 480-505/MR Seria

### Wprowadzenie

Złożona z wieloszynowych 11-BB ogniw PERC, konfiguracja modułów półogniowych oferuje zalety większej mocy wyjściowej, lepszej wydajności w zależności od temperatury, mniejszego efektu przesłaniania na wytwarzanie energii, niższego ryzyka wystąpienia gorących punktów, a także zwiększonej tolerancji na obciążenia mechaniczne.



Wyższa moc wyjściowa



Niższy współczynnik LCOE



Mniej zacielenia i niższa strata rezystancyjna

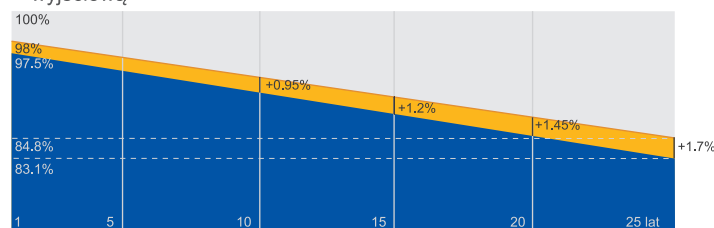


Lepsza tolerancja mechaniczna ładowania

### Gwarancja najwyższej jakości

- 12-letnia gwarancja na produkt
- 25-letnia gwarancja na liniową moc wyjściową

Roczna degradacja na poziomie 0,55% przez 25 lat



■ Nowa gwarancja mocy liniowej

■ Gwarancja na standardową modułową moc liniową

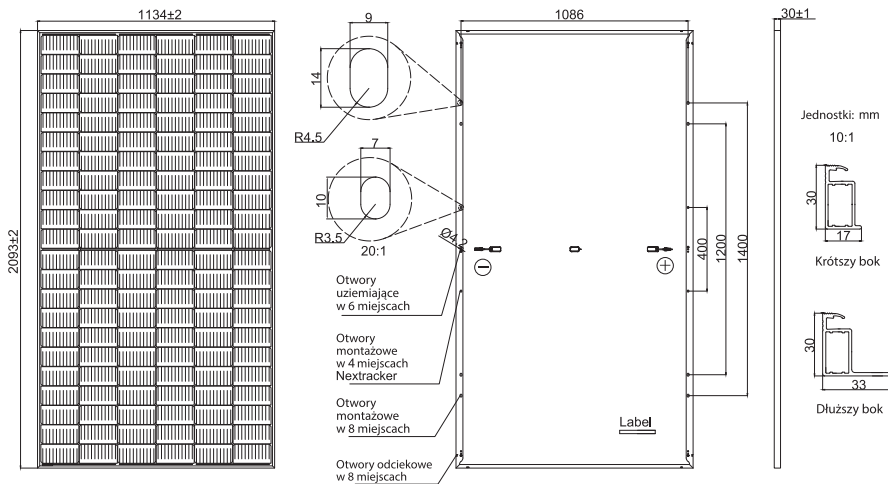
### Kompleksowe certyfikaty

- IEC 61215, IEC 61730, UL 61215, UL 61730
- ISO 9001: 2015 Systemy zarządzania jakością
- ISO 14001: 2015 Systemy zarządzania środowiskiem
- ISO 45001: 2018 Systemy zarządzania bhp
- IEC TS 62941: 2016 Nazemne moduły fotowoltaiczne (PV) – Wytyczne dotyczące zwiększenia zaufania do kwalifikacji projektu modułu PV i homologacji typu



## SCHEMATY MECHANICZNE

## SPECYFIKACJE



Ogniwo	Mono, 11 BB
Waga	25.2 kg
Wymiary	2093±2 mm×1134±2 mm×30±1 mm
Przekrój kabla	4mm <sup>2</sup> (IEC), 12 AWG (UL)
Liczba ogniw	132 (6×22)
Skrzynka przyłączeniowa	IP68, 3 diody
Złącze	QC 4.10-351/ MC4-EVO2A
Długość kabla (razem ze złączem)	1200 mm(+)/1200 mm(-)
Konfiguracja opakowania	36 szt. / paleta, 792 szt. / kontener

Uwaga: na żądanie dostępne są niestandardowy kolor ramy i długość kabla

## PARAMETRY ELEKTRYCZNE W STC

TYP	JAM66S30 -480/MR	JAM66S30 -485/MR	JAM66S30 -490/MR	JAM66S30 -495/MR	JAM66S30 -500/MR	JAM66S30 -505/MR
Moc maks. znamionowa (P <sub>max</sub> ) [W]	480	485	490	495	500	505
Napięcie jałowe (V <sub>oc</sub> ) [V]	45.07	45.20	45.33	45.46	45.59	45.72
Maksymalne napięcie zasilania (V <sub>mp</sub> ) [V]	37.62	37.81	37.99	38.17	38.35	38.53
Prąd zwarcia (I <sub>sc</sub> ) [A]	13.65	13.72	13.79	13.86	13.93	14.00
Maksymalny pobór prądu (I <sub>mp</sub> ) [A]	12.76	12.83	12.90	12.97	13.04	13.11
Sprawność modułu [%]	20.2	20.4	20.6	20.9	21.1	21.3
Tolerancja mocy	0~+5W					
Współczynnik temperaturowy I <sub>sc</sub> (α <sub>Isc</sub> )	+0.045%/°C					
Współczynnik temperaturowy V <sub>oc</sub> (β <sub>Voc</sub> )	-0.275%/°C					
Współczynnik temperaturowy P <sub>max</sub> (γ <sub>Pmp</sub> )	-0.350%/°C					
STC	Natężenie promieniowania 1000W/m <sup>2</sup> , temperatura ogniwa 25°C, masa powietrza AM 1,5G					

Uwaga: Dane elektryczne w tym katalogu nie odnoszą się do pojedynczego modułu i nie są częścią oferty. Służą one jedynie do porównywania różnych typów modułów.

## PARAMETRY ELEKTRYCZNE W NOCT

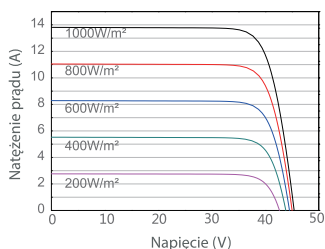
## WARUNKI PRACY

TYP	JAM66S30 -480/MR	JAM66S30 -485/MR	JAM66S30 -490/MR	JAM66S30 -495/MR	JAM66S30 -500/MR	JAM66S30 -505/MR	Maksymalne napięcie układu	1000V /1500V DC
Znamionowa moc maks. (P <sub>max</sub> ) [W]	363	367	370	374	378	382	Temperatura robocza	-40 °C ~+85 °C
Napięcie jałowe (V <sub>oc</sub> ) [V]	42.15	42.30	42.43	42.58	42.72	42.86	Wartość maksymalnego bezpiecznika szeregowego	25A
Maksymalne napięcie zasilania (V <sub>mp</sub> ) [V]	35.54	35.67	35.76	35.84	35.93	36.02	Maksymalne obciążenie statyczne, przód	5400Pa
Prąd zwarcia (I <sub>sc</sub> ) [A]	10.99	11.06	11.13	11.20	11.27	11.34	Maksymalne obciążenie statyczne, tył	2400Pa
Maksymalny pobór prądu (I <sub>mp</sub> ) [A]	10.21	10.28	10.36	10.44	10.52	10.60	NOCT	45±2 °C
NOCT	Natężenie promieniowania 800W/m <sup>2</sup> , temperatura otoczenia 20°C, prędkość wiatru 1m/s, masa powietrza 1,5G						Klasa bezpieczeństwa	Klasa II
							Odporność modułu na ogień	UL Type 1

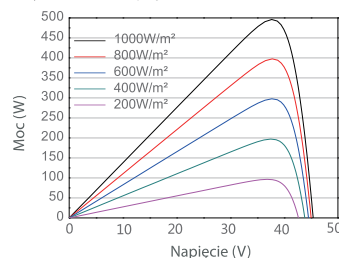
\*W instalacjach NexTracker, prosimy o zapoznanie się z pismem potwierdzającym kompatybilność pomiędzy JA Solar i NexTracker do określenia maksymalnego obciążenia statycznego

## WŁAŚCIWOŚCI

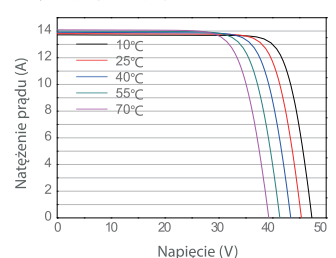
Krzywa prąd - napięcie JAM66S30-495/MR



Krzywa moc - napięcie JAM66S30-495/MR



Krzywa prąd - napięcie JAM66S30-495/MR



SUN2000-50KTL-M0

## Smart String Inverter



### Inteligentny

Inteligentne monitorowanie  
12 łańcuchów



### Sprawny

Maksymalna sprawność  
98,7%



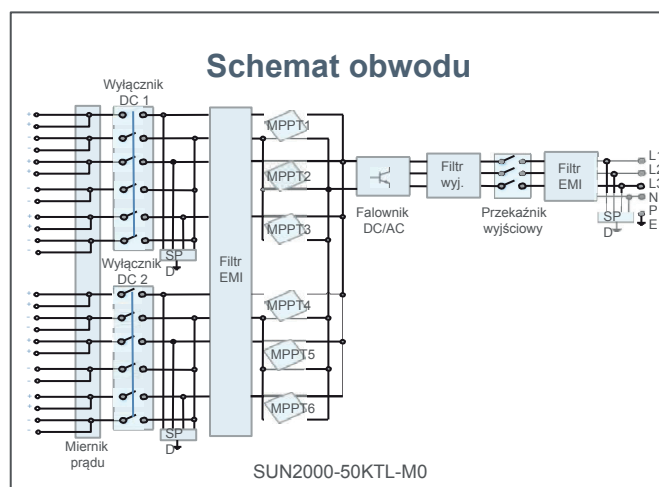
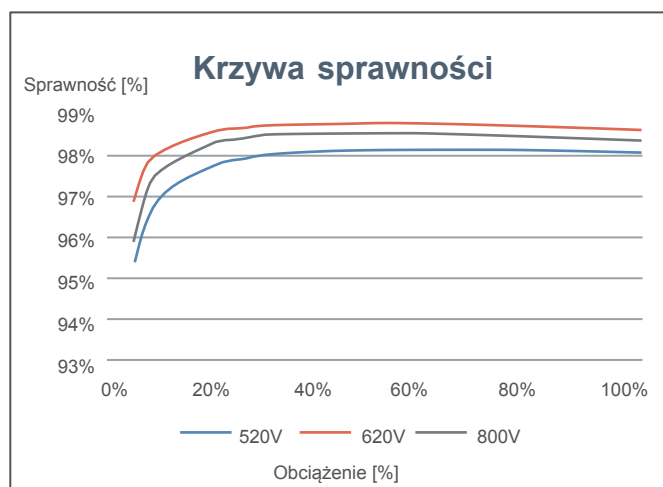
### Bezpieczny

Konstrukcja bez  
bezpieczników



### Niezawodny

Ochronniki przeciwprzepięciowe  
typu II dla DC i AC



**Autoryzowany dystrybutor w Polsce.**

Corab Sp. z o.o. ul.  
Michała Kajki 4,  
10-547 Olsztyn

t: +48 (89) 535 17 90  
m: corab@corab.com.pl  
u: corab.pl

[solar.huawei.com/pl](http://solar.huawei.com/pl)

SUN2000-50KTL-M0

## Specyfikacja techniczna

Specyfikacja techniczna		SUN2000-50KTL-M0
Sprawność		
Sprawność maksymalna		98,7%
Sprawność europejska		98,5%
Wejście		
Maksymalne napięcie wejściowe <sup>1</sup>		1100 V
Maksymalny prąd dla MPPT		22 A
Maks. prąd zwarciový MPPT		30 A
Napięcie startowe		200 V
Zakres napięcia roboczego MPPT <sup>2</sup>		200 V ~ 1 000 V
Znamionowe napięcie wejściowe		600 V
Ilość MPPT		6
Maksymalna ilość wejść MPPT		2
Wyjście		
Znamionowa moc czynna AC		50 000 W
Maksymalna moc pozorna AC		55 000 VA
Maksymalna moc czynna AC (cosφ=1)		55 000 W
Znamionowe napięcie wyjściowe	220 V / 380 V, 230 V / 400 V, domyślnie 3W + N + PE; 3W + PE opcjonalne ustawienia	
Znamionowa częstotliwość sieci AC		50 Hz / 60 Hz
Znamionowy prąd wyjściowy		76 A @380 V / 72,2 A @400 V
Maksymalny prąd wyjściowy		83,6 A @380 V / 79,4 A @400 V
Zakres regulacji współczynnika mocy		0,8 wyprzedzający... 0,8 opóźniony
Wsp. zawartości harmoniczných THD		< 3%
Zabezpieczenia		
Urządzenie odłączające po stronie wejścia		Tak
Zabezpieczenie przed pracą wyciąg		Tak
Zabezpieczenie nadprądowe AC		Tak
Zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją DC		Tak
Monitorowanie awarii łańcucha modułów PV		Tak
Ochronnik przeciwprzepięciowy DC		Typ II
Ochronnik przeciwprzepięciowy AC		Typ II
Wykrywanie rezystancji izolacji DC		Tak
Jednostka monitorująca prąd upływu		Tak
Komunikacja		
Wyświetlacz		Wskaźniki LED, Bluetooth + APP
RS485		Tak
USB		Tak
PLC		Tak
Dane ogólne		
Wymiary (szer. x wys. x gł.)		1075 x 555 x 300 mm
Waga (z płytą montażową)		74 kg
Zakres temperatury pracy		-25°C ~ 60°C
Chłodzenie		Konwekcja naturalna
Maksymalna wysokość pracy		4000 m
Wilgotność względna		0 ~ 100%
Złącze DC		Amphenol Helios H4
Złącze AC		Wodoodporny zacisk PG + zacisk przyłączeniowy
Stopień ochrony		IP65
Konstrukcja		Bez transformatora
Zgodność z normą (więcej informacji dostępnych na życzenie)		
Certyfikaty	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683	
Normy dot. połączenia sieciowego	IEC 61727, G59/3, AS/NZS 4777.2, EN50438, VDE4105/0126	

<sup>\*1</sup> Maksymalne napięcie wejściowe jest górną wartością graniczną napięcia DC. Każde wyższe napięcie wejściowe DC może spowodować uszkodzenie falownika.

<sup>\*2</sup> Każde napięcie wejściowe DC przekraczające zakres napięcia roboczego może spowodować nieprawidłowe działanie falownika.



**Autoryzowany dystrybutor w Polsce.**

Corab Sp. z o.o. ul.  
Michała Kajki 4,  
10-547 Olsztyn

**t:** +48 (89) 535 17 90  
**m:** corab@corab.com.pl  
**u:** corab.pl