

3. Spis zawartości

1. Strona tytułowa
2. Uprawnienia Projektanta
3. Spis zawartości
4. Opis techniczny
5. Obliczenia techniczne
6. Załączniki
 - E-01 - Schemat strukturalny zasilania
 - K-01 - Posadowienia modułów fotowoltaicznych
 - M-01 - Mapa

4. Opis techniczny

4.1 Podstawa opracowania

- zlecenie Zamawiającego,
- dokumentacja techniczna
- inwentaryzacja obiektu oraz instalacji elektrycznej
- obowiązujące normy, przepisy oraz zasady wiedzy technicznej

4.2 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,78 kWp posadowionej na terenie obiektu Publiczna Szkoła Podstawowa im. Henryka Sienkiewicza w Żelechlinku.

Instalacja fotowoltaiczna zmniejszy zapotrzebowanie na energię elektryczną. Spowoduje to zmniejszenie ilości zanieczyszczeń wprowadzanych do środowiska w relacji przed i po rozpoczęciu eksploatacji nowych urządzeń, będących efektem przeprowadzonych inwestycji. Projekt koncepcyjny został wykonany w celu oszacowania kosztów wykonania instalacji i pozyskania dofinansowania. Przed rozpoczęciem budowy wykonawca obowiązany jest do przygotowania projektu budowlano-wykonawczego w oparciu o deklarowane urządzenia.

4.3 Stan istniejący

Zasilanie Publicznej Szkoły Podstawowej im. Henryka Sienkiewicza w Żelechlinku realizowane jest ze złącz kablowych wskazanych na rysunku K-01. W złączach kablowych zamontowane zostały tablice licznikowe. Projektowana instalacja fotowoltaiczna zostanie przyłączona do złącza kablowego, z którego realizowane jest zasilanie kotłowni, wyposażonej w pompy ciepła, realizujące ogrzewanie budynków szkoły.

4.4 Informacje nt. przyłącza

Moc umowna - 66 [KW]
Grupa taryfowa – C22A

4.5 Zakres opracowania

- dobór oraz montaż modułów fotowoltaicznych
- montaż tras kablowych,
- montaż rozdzielni DC
- montaż inwerterów fotowoltaicznych DC/AC
- montaż złącz kablowych AC
- budowa tras kablowych nN

4.6 Opis rozwiązań

Projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie składała się z 131 szt. paneli fotowoltaicznych o mocy 380 W oraz inwertera fotowoltaicznego o mocy 50,0 kW.

Łączna moc projektowanej instalacji fotowoltaicznej wynosi 49,78 kWp. Wyprodukowana energia elektryczna będzie dostarczana do sieci elektroenergetycznej nN 0,4kW zasilającej Kotłownię Budynku Budynku Publicznej Szkoły Podstawowej,

4.7 Podstawowe dane techniczne projektowanych urządzeń na potrzeby obliczeń technicznych:

Panel fotowoltaiczny

- typ – monokrystaliczny
- moc - $P_{max} = 380W$
- sprawność – 20,6 %

- napięcie obwodu otwartego V_{oc} : 41,3V
- prąd I_{sc} : 11,69 A
- współczynnik temperaturowy V_{oc} : -0,27 %/°C

Inwerter fotowoltaiczny DC/AC nr 1

- liczba zasilanych faz = trzy fazy
- moc maksymalna inwertera $P_{max,inv} = 50000W$,
- sprawność maksymalna – 98,7 %
- zakres napięcia roboczego MPPT - 200V-1000V
- napięcie startowe – 200V
- liczba trackerów MPPT - 4szt.

4.8 Panele fotowoltaiczne

Panele fotowoltaiczne są to urządzenia elektryczne, w których przy wykorzystaniu zjawiska fotoelektrycznego zachodzi bezpośrednia przemiana promieniowania świetlnego w energię elektryczną. Przedmiotowa instalacja będzie składać się z paneli fotowoltaicznych o mocy 380 W każdy, połączone do inwertera w następujący sposób:

Inwerter nr 1

- wejście A: 2 łańcuchy 19 szt. modułów każdy
- wejście B: 2 łańcuchy 19 szt. modułów każdy
- wejście C: 2 łańcuchy 19 szt. modułów każdy
- wejście D: 1 łańcuchy 17 szt. modułów każdy

Po stronie DC panele fotowoltaiczne łączyć kablami solarnymi w podwójnej izolacji, odpornymi na promieniowanie UV. Końcówki kabli łączyć złączkami MC4. Połączenie to zapewnia wodoszczelność i odporność na promieniowanie UV. Przewody łączące panele należy układać pod panelami fotowoltaicznymi i mocować do konstrukcji wsporczej za pomocą opasek zaciskowych.

4.9 Inwertery fotowoltaiczne DC/AC

Inwerter (falownik) to urządzenie elektroenergetyczne służące do przekształcania prądu stałego na prąd zmienny, sinusoidalny o częstotliwości sieciowej równej 50Hz. W przypadku zaniku napięcia zasilania, inwerter automatycznie odłącza panele fotowoltaiczne od sieci, uniemożliwiając dostarczenie wyprodukowanej energii do sieci elektroenergetycznej (ochrona przed zasilaniem drugostronnym).

Projektowana instalacja fotowoltaiczna będzie składać się z 1 szt. inwertera fotowoltaicznego.

Inwerter zostanie zamontowany na konstrukcji wsporczej. Przewody AC z inwerterów wprowadzone zostaną do skrzynki łączeniowej AC, wykonanej z tworzywa termoutwardzalnego. Schemat zasilania skrzynki łączeniowej i sposób przyłączenia poszczególnych inwerterów pokazano na rys. nr E-01. Inwertery posiada wbudowany licznik energii wyprodukowanej oraz złącze RS485 umożliwiające transmisję danych.

4.10 Monitoring

Inwerter posiada wbudowany licznik energii wyprodukowanej. W oparciu o tą funkcję należy wykonać system monitoringu, który umożliwi transmisję danych do zewnętrznego serwera dla potrzeb wizualizacji pracy systemu fotowoltaicznego.

4.11 Konstrukcja wsporcza

Projektuje się konstrukcję wolnostojąca dwupodporowa – moduły montowane w czterech rzędach poziomo. Konstrukcja nośna paneli wykonana zostanie z profili stalowych oraz elementów aluminiowych. Należy zastosować konstrukcję systemową wbitą bezpośrednio do gruntu. Konstrukcja wraz z zamontowanymi

modułami fotowoltaicznymi powinna spełniać normy dotyczące odporności na obciążenie wiatrem i śniegiem. Moduły fotowoltaiczne należy montować zgodnie z załączonymi rysunkami pod kątem 25°. Całość zgodnie z rysunkiem K-01. Istnieje możliwość zastosowań rozwiązań równoważonych. Posadowienie modułów fotowoltaicznych zamieszczone zostało na rysunku K-01.

4.11 Rozdzielnia RDC

Dla potrzeb instalacji zabezpieczeń instalacji fotowoltaicznej, projektuje się skrzynki łączeniowe DC, które należy zainstalować w pobliżu inwertera. Skrzynki łączeniowe zostaną wyposażone w ograniczniki przepięć DC typu 1 oraz bezpieczniki DC.

4.12 Złącze Kablowe AC

Dla potrzeb sieci nN zaprojektowano złącza kablowe nr 1 i nr 2 w obudowie z tworzywa termoutwardzalnego z fundamentem. Złącze kablowe AC nr.1 zostanie posadowione w pobliżu inwertera. Złącze kablowe AC nr.2 zostanie posadowione w pobliżu miejsca przyłączenia. Wyposażenie złącz kablowych zgodnie z rysunkiem E-01.

4.13 Przyłącze instalacji fotowoltaicznej

Zasilanie kotłowni realizowane jest z istniejącego złącza kablowego. W celu dostarczenia energii elektrycznej z instalowanej instalacji fotowoltaicznej należy wykonać złącze kablowe nr AC nr 2 i wykonać przyłącze instalacji fotowoltaicznej zgodnie z rysunkiem E-01.

4.12 Trasy kablowe

Po stronie DC panele przyłączone są kablami solarnymi w podwójnej izolacji, odporne na promieniowanie UV. Po stronie DC panele fotowoltaiczne łącząc kablami solarnymi w podwójnej izolacji, odpornymi na promieniowanie UV. Końcówki kabli łączyć złączkami MC4. Połączenie to zapewnia wodoszczelność i odporność na promieniowanie UV. Przewody łączące panele należy układać pod panelami fotowoltaicznymi i mocować do konstrukcji wsporczej za pomocą opasek zaciskowych.

Po stronie AC trasy kablowe inwerter – Złącze kablowe nr.1 – Złącze kablowe nr.2 – Istniejące złącze kablowe wykonane zostanie w oparciu o kabel typu YKY/ YAKXs

Projektowane kable AC oraz przewody komunikacyjne pomiędzy złączem kablowym ZK a miejscem przyłączenia wykonane zostanie w oparciu o kabel typu YKY o przekrojach wskazanych w obliczeniach technicznych. Kabel należy układać na dnie wykopu o głębokości 80 cm, na warstwie piachu o grubości co najmniej 10 cm. Ułożone kable należy zasypać 10 cm warstwą piachu, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości minimalnie 15 cm oraz przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim o grubości minimalnej 0,5 mm i szerokości 20 cm. Odległość folii od kabla powinna wynosić minimum 25 cm. Kabel powinien być ułożony w wykopie linia falistą z zapasem (około 3 % długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Tak ułożony kabel należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m. Ze względu na istniejącą infrastrukturę, wykonanie wykopu oraz układanie kabla należy prowadzić z należytą starannością.

Okablowanie AC oraz DC poprowadzić możliwie najkrótszymi trasami.

4.14 Instalacja odgromowa, przeciwprzepięciowa i połączeń wyrównawczych

Aby uchronić projektowaną instalację fotowoltaiczną przed przepięciami łączeniowymi oraz pochodzącymi, od wyładowań atmosferycznych bezpośrednich i pośrednich, należy zainstalować ochronniki przepięć typu 2 w rozdzielni RDC oraz ochronniki przepięć typu 2 w złączu kablowym AC nr. 1.

Bezwzględnie należy zastosować ochronniki przepięć dedykowane do instalacji fotowoltaicznych, zbudowane z wykorzystaniem iskierników gazowych o bardzo wysokiej rezystancji (ok. 10GΩ). Dobór ochronników przepięć przedstawiono w obliczeniach technicznych. Całość zgodnie z rysunkiem E-01.

Przy wykonaniu połączenia wyrównawczego należy pamiętać, że wszystkie uziemienia po stronie DC, jak i AC powinny być wspólne. Moduły i profile aluminiowe przyłączone będą do głównej szyny wyrównawczej – należy połączyć profile między sobą i następnie przewodem połączyć je z szyną wyrównawczą.

Łącząc moduły fotowoltaiczne w łańcuchy należy unikać tworzenia pętli przewodów/kabli, w których mogłoby się indukować napięcie. W celu uniknięcia wewnętrznej indukcji należy prowadzić przewód dodatni blisko ujemnego.

4.15 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przeciwporażeniową w sieci elektrycznej zapewnić w oparciu o wymagania normy PN-HD-60364-4-41 dla istniejącego układu sieciowego. Ochrona przy uszkodzeniu zapewniona będzie przez samoczynne wyłączenie zasilania oraz przez zastosowanie urządzeń w II klasie ochronności. Instalacja fotowoltaiczna będzie wyposażona w zabezpieczenia nadprądowe spełniające ochronę przed skutkami przeciążeń i zwarć (zabezpieczenie przeciwpożarowe).

Przed przekazaniem instalacji do eksploatacji bezwzględnie uzyskać pozytywne wyniki pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przed dotykem bezpośrednim i przy uszkodzeniu.

Wszystkie skrzynki połączeniowej instalacji PV oraz Złącze Kablowe powinny mieć tabliczkę ostrzegawczą informacją, że części czynne wewnątrz skrzynek mogą być wciąż pod napięciem, mimo odłączenia od falowników PV.

4.15 Ogrodzenie

Teren instalacji fotowoltaicznej zostanie ogrodzony poprzez montaż ogrodzenia panelowego wraz z brama i furtką. Między punktami A-B, B-C, C-D zostanie wykonane ogrodzenie panelowe o wysokości co najmniej 170 cm i łącznej długości 160 m. Fundament pod słupki zostanie zabetonowany. Panel będzie posiadał kolor zielony. Między punktami A-D zostanie wykonana brama wjazdowa o szerokości 300 cm. Wnętrze skrzydeł bram wypełnione panelem ogrodzeniowym. Ponadto należy wykonać ławę fundamentową pod bramę wjazdową oraz furtkę.

4.16 Uwagi końcowe

Przed zasypaniem linii kablowej należy wykonać geodezyjną inwentaryzację linii kablowej. Po zasypaniu wykopu teren przywrócić do stanu pierwotnego

Materiały użyte do budowy instalacji fotowoltaicznej winny posiadać atesty i deklaracje zgodne z certyfikatami jakości.

Całość prac ujętych niniejszym projektem należy wykonać zgodnie z wymaganiami stosownych ustaw, przepisów i norm technicznych oraz zasadami wiedzy technicznej. W szczególności należy zachować ostrożność pod względem BHP. W czasie wykonywania robót ziemnych i montażowych należy chronić znaki geodezyjne.

Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń podanych w decyzjach i uzgodnieniach dołączonych do projektu.

5. Obliczenia techniczne

5.1 Dobór ilości paneli fotowoltaicznych

$$L_{\max} = \begin{cases} \frac{U_{\max.\text{inv}}}{V_{\text{oc}}(-25^{\circ}\text{C})} \\ \frac{U_{\max.\text{inv}}}{V_{\text{oc}}(-15^{\circ}\text{C})} \\ \frac{U_{\text{mppt.max}}}{V_{\text{mpp}}(-10^{\circ}\text{C})} \end{cases}$$

gdzie:

- $U_{\max.\text{inv}}$ – napięcie maksymalne inwertera,
- $I_{\text{mppt.max}}$ – maksymalne natężenie prądu inwertera przypadające na jedno MPPT.
- $U_{\text{mppt.min}}$ – napięcie minimalne dla każdego MPPT inwertera,
- $U_{\text{mppt.max}}$ – napięcie maksymalne dla każdego MPPT inwertera,
- $V_{\text{oc}(T_m)} = V_{\text{oc}} \times \left[1 + (T_m - 25) \times \frac{\beta_T}{100} \right]$ – napięcie jałowe panelu fotowoltaicznego w temperaturze T_m ,
- V_{oc} – napięcie pojedynczego panelu fotowoltaicznego,
- β_T – współczynnik temperaturowy napięciowy panelu fotowoltaicznego.

Maksymalna dopuszczalna ilość paneli fotowoltaicznych w 1 łańcuchu inwertera wynosi 21 szt

$$L_{\min} = \frac{U_{\text{mppt.min}}}{V_{\text{mpp}}(70^{\circ}\text{C})}$$

Minimalna dopuszczalna ilość paneli fotowoltaicznych w 1 łańcuchu inwertera wynosi 5 szt.

$$L_{\text{obw}} = \frac{I_{\max.\text{inv.}}}{I_{\text{sc}}(70^{\circ}\text{C})}$$

Zgodnie z powyższym całość paneli dzielę:

Inwerter nr 1

- wejście A: 2 łańcuchy po 19 szt. modułów każdy
- wejście B: 2 łańcuchy po 19 szt. modułów każdy
- wejście C: 2 łańcuchy po 19 szt. modułów każdy
- wejście D: 1 łańcuchy 17 szt. modułów każdy

5.2 Dobór zabezpieczeń

A. Zabezpieczenia łańcuchów paneli fotowoltaicznych

Prąd znamionowy zabezpieczenia:

$$1,4 \times I_{\text{sc}} \leq I_n \leq 0,9 \times I_{\text{rew.}} \approx 2,4 \times I_{\text{sc}}$$

gdzie:

- I_{sc} – znamionowy prąd zwarcia panelu fotowoltaicznego w warunkach STC,
- I_{rew} – maksymalny dopuszczalny prąd wsteczny (rewersyjny) panelu fotowoltaicznego,
- I_n – prąd znamionowy bezpiecznika.

Zgodnie z powyższym:

$$16,37 \text{ A} \leq I_n \leq 28,06 \text{ A}$$

Napięcie znamionowe zabezpieczenia:

$$U_n \geq 1,2 \times U_{oc} \times L_m$$

gdzie:

- U_{oc} – napięcie pojedynczego panelu fotowoltaicznego,
- L_m – liczba paneli fotowoltaicznych w łańcuchu.

Zgodnie z powyższym:

$$U_n \geq 941,64 \text{ V} \text{ – dla wejść A, B, C inwertera}$$

$$U_n \geq 842,52 \text{ V} \text{ – dla wejść D, inwertera}$$

Zgodnie z powyższym dobieram wkładkę bezpiecznikową cylindryczną o charakterystyce gPV:
- o prądzie znamionowym 20 A, napięciu znamionowym 1000V dla wejść A, B, C, D inwertera

B. Zabezpieczenia inwertera w złączu kablowym nr 1 oraz złączu kablowym nr 2

Spodziewany prąd obciążenia::

$$I_B = \frac{P_n}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos\varphi}$$

gdzie:

- I_B – spodziewany prąd obciążenia,
- P_n – moc czynna produkowana przez instalację fotowoltaiczną,
- U_n – napięcie znamionowe.

Zgodnie z powyższym:

$$I_B = 72,25 \text{ A}$$

Prąd znamionowy zabezpieczenia:

$$I_n = 80 \text{ A}$$

Gdzie:

- I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia,
- I_B – spodziewany prąd obciążenia,

Dobieram wkładkę bezpiecznikową 80 A i charakterystyce gG.

5.3 Dobór przewodów DC

Relacja inwerter – panele fotowoltaiczne

Minimalny wymagany przekrój przewodu DC (warunek najostrzejszy – 50 modułów, inwerter nr 1, MPPT 1, string łącznej długości 100m)

$$A = \frac{I \times P}{1\% \times U_n^2 \times \kappa_{Cu}}$$

gdzie:

- A – minimalny przekrój obliczeniowy żyły przewodu DC,
- l – długość łańcucha ogniw fotowoltaicznych (obliczeń dokonano w oparciu o warunek najbardziej niekorzystny 50m)
- P – moc przenoszona przez łańcuch ogniw fotowoltaicznych,
- U – napięcie układu,
- κ_{Cu} – przewodność miedzi.

Zgodnie z powyższym:

$$A = 0,86 \text{ mm}^2$$

Dobieram przewód PVI 4mm² lub większy.

5.4. Dobór kabli AC

A. Relacja inwerter – Złącze Kablowe AC nr 1

Minimalny wymagany przekrój przewodu AC (długość kabla 5 m).

W celu wykonania połączenia między inwerterem a Złączem Kablowym AC nr 1 dobrano kabel typu YKY 5x25 mm² gdzie $I_Z=128A$, $\Delta U\% \leq 1\%$.

Sprawdzenie doboru przewodów i zabezpieczeń

[1]

$$I_Z \geq \frac{k_2 \times I_n}{1,45}$$

gdzie:

- I_Z – wymagana minimalna obciążalność prądowa linii,
- k_2 – współczynnik prądu zadziałania zabezpieczenia,
 - 1,45 dla wyłączników nadprądowych o charakterystyce B
 - 1,6 – dla wkładek bezpiecznikowych
- I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia

$$I_Z \geq 88,27A$$

Warunek spełniony

[2]

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

- I_B – spodziewany prąd obciążenia
- I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia
- I_Z – wymagana minimalna obciążalność prądowa linii

$$I_B = 72,25A \leq I_n = 80A \leq I_Z = 128A$$

Warunek spełniony

[3]

$$\Delta U\% = \frac{P \times l \times 100}{\gamma \times s \times U_n^2}$$

gdzie:

- P – moc przenoszona przez linię kablową,
- l – długość linii kablowej,
- γ – konduktywność materiału żyły przewodu
- s – przekrój roboczy przewodu,
- U_n – napięcie linii.

Zgodnie z powyższym:

$$\Delta U\% = 0,18\%$$

Warunek spełniony

B. Relacja Złącze Kablowe AC nr 1 – Złącze Kablowe AC nr 2

Minimalny wymagany przekrój przewodu AC (warunek – długość kabla 120 m).

W celu wykonania połączenia między Złączem Kablowym AC nr 1 – Złączem Kablowym AC nr 2 dobrano kabel typu YKY 4x25 mm² gdzie $I_z=128A$, $\Delta U\% \leq 1\%$.

[1]

$$I_z \geq \frac{k_2 \times I_n}{1,45}$$

gdzie:

- I_z – wymagana minimalna obciążalność prądowa linii,
- k_2 – współczynnik prądu zadziałania zabezpieczenia,
 - 1,45 dla wyłączników nadprądowych o charakterystyce B
 - 1,6 – dla wkładek bezpiecznikowych
- I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia

$$I_z \geq 88,27A$$

Warunek spełniony

[2]

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

- I_B – spodziewany prąd obciążenia
- I_n – prąd znamionowy zabezpieczenia
- I_z – wymagana minimalna obciążalność prądowa linii

$$I_B = 50,58 A \leq I_n = 80 A \leq I_Z = 128 A$$

Warunek spełniony

[3]

$$\Delta U\% = \frac{P \times l \times 100}{\gamma \times s \times U_n^2}$$

gdzie:

- P – moc przenoszona przez linię kablową,
- l – długość linii kablowej,
- γ – konduktywność materiału żyły przewodu
- s – przekrój roboczy przewodu,
- U_n – napięcie linii.

Zgodnie z powyższym:

$$\Delta U\% = 0,862\%$$

Warunek spełniony

5.5 Dobór ochronników przepięć

$$U_c > 1,2 \times U_{oc} \times L$$

gdzie:

- U_c – minimalne napięcie pracy ochronnika przepięć,
- U_{oc} – napięcie obwodu otwartego pojedynczego modułu fotowoltaicznego,
- L – liczba modułów fotowoltaicznych w łańcuchu.

Zgodnie z powyższym:

$$U_n \geq 941,64 V \text{ – dla wejść A, B, C inwertera}$$

$$U_n \geq 842,52 V \text{ – dla wejść D, inwertera}$$

Zgodnie z powyższym dobieram ochronnik przepięć typ 1 o napięciu znamionowym 1000V dla wejść A, B, C, D inwertera.

5.6 Prognozowana produkcja energii elektrycznej

Moc instalacji – 49,78 kW

Nasłonecznienie - 1000 [kWh/m²]

Kąt nachylenia modułów – 25 °

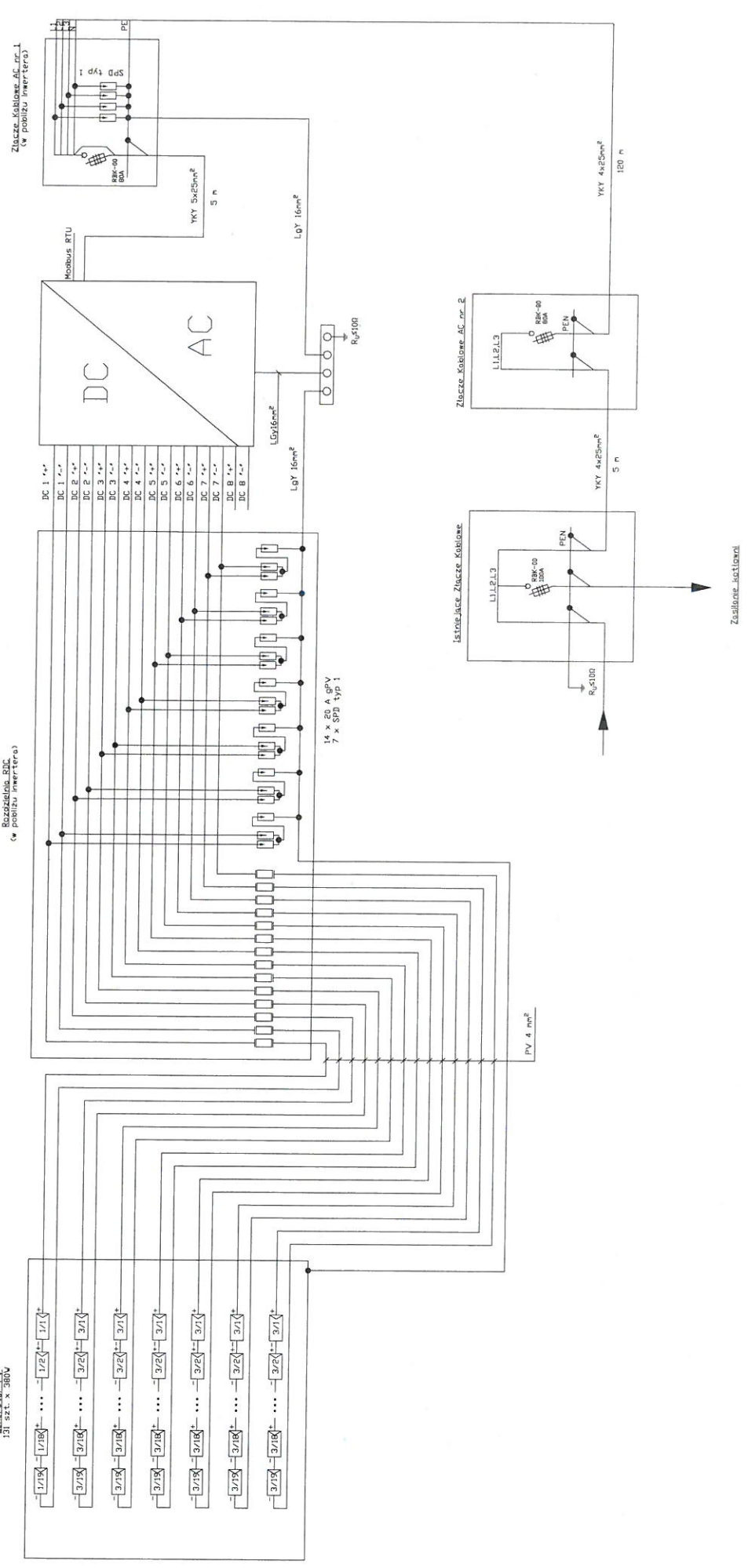
Współczynnik strat – 3 %

Azymut - 180°

Prognozowana produkcja energii elektrycznej – 48.286.60 kWh/rok

Generator PV
131 szt. x 360W

Szczególna BDC
(w pobliżu inwertera)



Eko-Energia
Piotr Rybak
97 - 226 Czernewice, ul. Mazowiecka 67

SCHEMAT ELEKTRYCZNY

TYTUŁ-RYS:

LOKALIZACJA:
ul. Wincentego Wesoła 1a, 97-226 Żelechinek
dz. nr 255/1, 255/3, 256/2, 257

OPRACOWAŁ:
mgr Piotr Rybak
UPR. nr OZE-E/28/000037/16

PROJEKTOWAŁ:









DATA: 11.11.2021 r. SKALA: 1:1

NR: E-01

Podpisanie: Piotr Rybak



Legenda:

-  Projektowane moduły fotowoltaiczne
-  Rozdzielnica DC
-  Inwerter DC/AC
-  Rozdzilnica AC nr 1
-  Rozdzielnica AC nr 2
-  Złącze Kablowe - miejsce przyłączenia instalacji fotowoltaicznej
-  Trasa Kablowa AC
-  Ogrodzenie

Ilość modułów: 131 szt.


Moc modułu: 380 W

Moc instalacji: 49,78 kW

Nachylenie konstrukcji wsporczej: 25 °

 Eko-Energia Eko-Energia Piotr Rybak 97 - 226 Czerniewice, ul. Mazowiecka 67	
LOKALIZACJA: ul. Wincentego Wiosna 1a, 97-226 Zelechlinek dz. nr 255/1, 255/3, 256/2, 257	
OPRACOWAŁ: mgr Piotr Rybak upr. nr OZE-E/28/000037/16	Certyfikowany instalator odpowiedzialny za jakość energii w zakresie systemów fotowoltaicznych (PVI) <i>Piotr Rybak</i>
PROJEKTOWAŁ:	
DATA: Luty 2021 R.	SKALA: 1:2000
	NR. RYS.: K-01



Eko-Energia  **Piotr Rybak**

97 - 226 Czerniewice, ul. Mazowiecka 67

TYTUŁ RYSU: **Posadowienie modułów fotowoltaicznych**

LOKALIZACJA: ul. Wincentego Wiosna 1a, 97-226 Zaleszów
dz. nr 255/1, 255/3, 256/2, 257

OPRACOWAŁ: mgr inż. Piotr Rybak
upr. inż. CZE-E 28/000037/16

PROJEKTOWAŁ: *Pol. Rybak*

DATA: Luty 2021 R. SKALA: 1:2000 NR: M-01