

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

***Wykonanie instalacji fotowoltaicznej w ramach zadania pn. "Wykonanie
instalacji fotowoltaicznej na obiekcie Hydroforni Klizin o mocy do 50kW
na działce o nr ewid. 396/2 położonej w miejscowości i obrębie
geodezyjnym Klizin Pierwszy"***

ADRES INWESTYCJI:	Klizin 27A, 97-512 Klizin
MOC INSTALACJI:	38,94 kWp
NR DZIAŁKI:	396/2

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	PRO-OVER Jarosław Zarębski ul. Szajnowicza-Iwanowa 77B lok. 10 42-218 Częstochowa
--------------------------	--

Branża: Elektryczna		
PROJEKTOWAŁ:	mgr inż. Jarosław Zarębski	

Luty, 2024 r.

Spis treści

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY	1
<i>Wykonanie instalacji fotowoltaicznej w ramach zadania pn. "Wykonanie.....</i>	1

<i>instalacji fotowoltaicznej na obiekcie Hydroforni Klizin o mocy do 50kW.....</i>	<i>1</i>
<i>na działce o nr ewid. 396/2 położonej w miejscowości i obrębie.....</i>	<i>1</i>
<i>geodezyjnym Klizin Pierwszy”</i>	<i>1</i>
I. OŚWIADCZENIA PROJEKTANTA	3
II. OPIS TECHNICZNY	4
1. Przedmiot opracowania.....	4
2. Zakres i podstawy opracowania	4
3. Podstawy prawne oraz inne przepisy i dokumenty	4
4. Ogólna charakterystyka obiektu	5
5. Opis instalacji.....	5
7. Dobór urządzeń.....	7
8. Umiejscowienie urządzeń	8
9. Przyłączenie instalacji PV do sieci elektroenergetycznej	8
10. Prowadzenie kabli po stronie DC	8
11. Prowadzenie kabli po stronie AC.....	9
12. Dobór zabezpieczeń	10
Obciążenie znamionowe falownika 36 kW	11
13. Instalacja uziemiająca i odgromowa instalacji fotowoltaicznej.....	12
14. Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej	12
15. Ochrona przeciwpożarowa instalacji fotowoltaicznej	12
16. Zabezpieczenia jednostek wytwórczych	13
17. Monitoring parametrów	13
18. Planowane uzyski energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej	13
19. Prace budowlane oraz przygotowawcze.....	14
20. Uwagi końcowe.....	14
INFORMACJA BIOZ – BRANŻA ELEKTRYCZNA	14
III CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	16

I. OŚWIADCZENIA PROJEKTANTA

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690) wraz z późniejszymi zmianami, oraz zgodnie z Ustawą Prawo budowlane (Dz. U. 1994 nr 89 poz. 414) z dnia 7 lipca 1994 r. (z późniejszymi zmianami) oświadczam, że: **Wykonanie instalacji fotowoltaicznej w ramach zadania pn. "Wykonanie instalacji fotowoltaicznej na budynku hydroforni Klizin o moc do 50kW na działce o nr ewid. 396/2 położonej w miejscowości i obrębie geodezyjnym Klizin Pierwszy"** sporządzono zgodnie z obowiązującymi wymaganiami ustawy, ustaleniami określonymi w decyzjach administracyjnych dotyczących zamierzenia budowlanego, przepisami, oraz zasadami wiedzy technicznej oraz, że zostaje wydany kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Jakiegolwiek odstępstwa od rozwiązań przyjętych w dokumentacji projektowej dokonane bez zgody projektanta zwalniają go od wszelkiej odpowiedzialności za skutki wynikłe z dokonanej zmiany.

Luty, 2024r.

PROJEKTANT BRANŻA ELEKTRYCZNA:

II. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowy gruntowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 38,94 kWp na dział nr 396/2 zlokalizowanej w miejscowości Klizin. Instalacja fotowoltaiczna będzie produkowała energię elektryczną z promieniowania słonecznego przeznaczoną na pokrycie własnego zapotrzebowania hydrofornii usytuowanej na ww. działce.

Przedmiotowa instalacja nie kwalifikuje się do inwestycji wymagających uzyskania pozwolenia na budowę.

2. Zakres i podstawy opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje:

- opis instalacji fotowoltaicznej oraz obliczenia elektryczne,
- opis przyłączenia instalacji PV do sieci elektroenergetycznej,
- zakres prac instalacyjnych oraz wytycznych w zakresie wykonania instalacji,
- schemat instalacji PV z opisanymi zabezpieczeniami, kablami oraz innymi podzespołami instalacji,
- rzut z usytuowaniem instalacji na gruncie oraz opis miejsca montowania falownika.

Podstawę opracowania stanowią:

- wytyczne projektowania wykonywanych instalacji
- normy i przepisy obowiązujące w kraju
- uzgodnienia z Inwestorem
- dane katalogowe producentów urządzeń

3. Podstawy prawne oraz inne przepisy i dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [tekst jednolity: Dz. U. z 7 czerwca 2019 roku, poz. 1065]
- PN-HD 60364-5-52: 2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych — Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego — Oprzewodowanie
- Norma PN-HD 60364 – 4 –41: 2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4 – 41. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.

- Norma PN-HD 60364 – 5 –54: 2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5 – 54. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
- PN-HD 60364-5-534: 2016-04 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie
- PN-EN 62305-2: 2012 Ochrona odgromowa. Część 2: Zarządzanie ryzykiem
- N-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”
- PN -EN IEC 6130-1:2018 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV)
- PN-EN IEC 61215-1:2021 Moduły fotowoltaiczne (PV) do zastosowań naziemnych
- Karty katalogowe zastosowanych urządzeń

4. Ogólna charakterystyka obiektu

Obiekt (działka) przeznaczona pod montaż instalacji fotowoltaicznej zlokalizowana jest w miejscowości Klizin – działka nr 396/2, obręb Klizin Pierwszy. Analizowana działka posiada kształt rombu. W centralnej części działki zlokalizowany jest kompleks budynków hydroforni.

Do kompleksu budynku doprowadzone jest trójfazowe przyłącze elektroenergetyczne. Jako punkt wpięcia instalacji fotowoltaicznej planuje się wykorzystać istniejące przyłącze zlokalizowane w rozdzielnicy głównej znajdującej się na parterze budynku technicznego. Projekt nie ingeruje w istniejący układ zasilania i opomiarowania obiektu.



Rys. 1 Widok analizowanego terenu

5. Opis instalacji

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. Wyprodukowana energia będzie w pierwszej kolejności zużywana na bieżące potrzeby kompleksu hydroforni, a jej nadmiar będzie

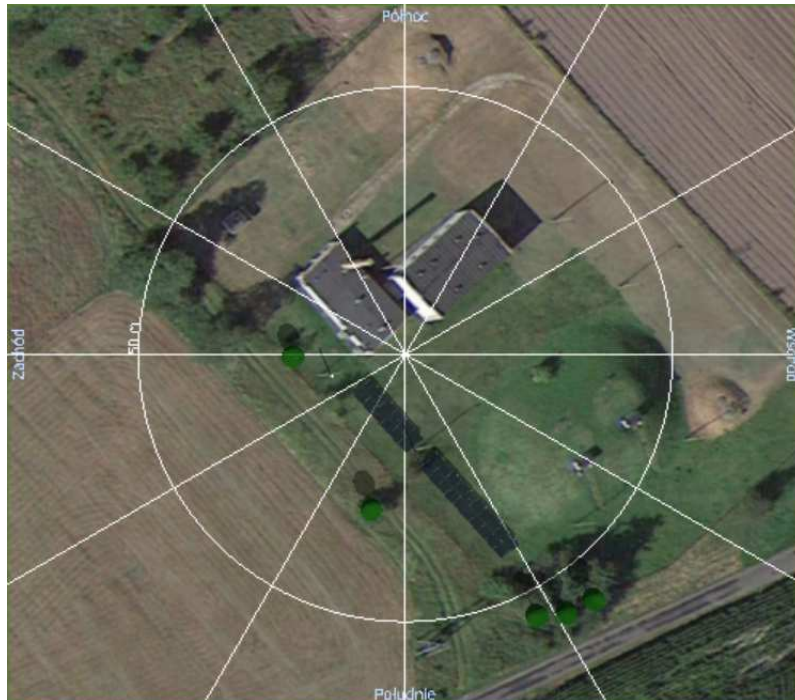
kierowany do sieci elektroenergetycznej lokalnego operatora, który dokona rozliczenia ilości energii elektrycznej wprowadzonej do sieci zgodnie z zasadami net-billing, poprzez licznik dwukierunkowy.

Projekt zakłada wykonanie instalacji fotowoltaicznej posadowionej na gruncie o mocy 38,94 kWp składającej się z 66 sztuk monokrystalicznych modułów fotowoltaicznych o mocy nominalnej 590Wp. Moduły należy mocować na dedykowanej konstrukcji wsporczej nachylonej pod kątem 25°. Azymut montażu wynika z równoległego posadowienia konstrukcji względem infrastruktury granicy działki.

Przedmiotowa instalacja fotowoltaiczna będzie składała się z następujących elementów:

- 66 sztuk monokrystalicznych modułów fotowoltaicznych o mocy nominalnej 590Wp.
- Inwertera fotowoltaicznego, beztransformatorowego o mocy AC 36kW przekształcającego prąd stały na prąd zmienny o parametrach dostosowanych o sieci. Inwerter zostanie zainstalowany na zewnątrz, na konstrukcji nośnej przeznaczonej pod moduły PV.
- konstrukcji przeznaczonej pod montaż modułów fotowoltaicznych na gruncie. Moduły będą montowane zgodnie z jej nachyleniem pod kątem 25° stopni, w kierunku południowo-zachodnim.
- Rozdzielniczy RPV/RI wraz z zabezpieczeniami (przeciwporażeniowymi, przeciążeniowymi i zwarciovymi oraz przeciwprzepięciowymi).
- Okablowania i systemu połączeń.
- Uziemienia i instalacji ekwipotencjalnej.

Ponadto instalacja będzie wyposażona w system zdalnego monitoringu, pozwalający na śledzenie ilości wyprodukowanej energii elektrycznej oraz parametrów pracy instalacji fotowoltaicznej.



Rys. 2. Wizualizacja posadowienia instalacji fotowoltaicznej na działce nr 997/3.

6. Konstrukcja wsporcza pod moduły fotowoltaiczne

Dla instalacji gruntowej przewidziany jest system oparty o standardową konstrukcję wsporczą. Konstrukcja zostanie wykonana ze stali ocynkowanej ogniowo. Projektowany kąt nachylenia to 25°. Moduły fotowoltaiczne na stole montażowym będą montowane w dwóch rzędach pionowo. System montażowy powinien zapewnić stabilność mocowania oraz odporność na obciążenia śniegiem i wiatrem.

Konstrukcja wolnostojąca dla modułów fotowoltaicznych składa się z fundamentów stalowych, ocynkowanych ogniowo, wbijanych do ziemi na odpowiednią głębokość oraz stalowych, poziomych i pionowych profili nośnych, a także elementów mocujących (łączy). Głębokość osadzania podpór konstrukcji wbijanych do gruntu zależy od konkretnych warunków panujących na miejscu montażu i ustalana jest w oparciu o nośność gruntu oraz obciążenie śniegiem i wiatrem. Podczas montażu należy wykonać próbę wrywania słupów pionowych.

7. Dobór urządzeń

- Moduły fotowoltaiczne

Instalacja składać się będzie z 66 sztuk monokrystalicznych modułów fotowoltaicznych o **mocy znamionowej 590Wp**. Wymagane parametry pracy pojedynczego modułu przedstawia poniższa tabela:

Parametry elektryczne	Parametry wymagane
Sprawność [%]	22-23
Współczynnik temperaturowy I_{sc}	Od +0,03 do + 0,045 %/°C
Współczynnik temperaturowy V_{oc}	Od -0,24 do -0,29 %/°C
Współczynnik temperaturowy P_{max}	Od -0,28 do -0,32 %/°C

Wymagany parametr mocy początkowej min. 86 %

Wymagana gwarancja na moc początkową wynosi min. 25 lat

Wymagana gwarancja na moduł wynosi min. 10 lat

- Inwerter sieciowy

Urządzeniem odpowiedzialnym za współpracę z generatorami będzie beztransformatowy inwerter trójfazowy o mocy 36kW. Inwerter powinien umożliwiać komunikację w celu centralnego monitoringu pracy wszystkich przetwornic. Parametry charakteryzujące wybrany inwerter przedstawia poniższa tabela:

Parametry	Parametry wymagane
Wejście DC	
Maksymalne napięcie prądu stałego	600 – 1200 V
Napięcie startu	Max. 400
Ilość MPPT	Min.3

Wyjście AC	
Moc wyjściowa	36 000 W
Sprawność	
Maksymalna sprawność	Min. 97,5 %
Ważona sprawność europejska	Min. 97 %
Inne	
Temperaturowy zakres pracy	Od – 20 °C do +50°C lub szerszy

Wymagana gwarancja na moduł wynosi min. 10 lat

Wymagany stopień ochrony min. IP65

Wymagana zgodność z kodeksem sieciowym NcRfg

Urządzenie musi widnieć w wykazie certyfikowanych urządzeń PTPIREE

8. Umieszczenie urządzeń

Rozdzielnica główna, która stanowić będzie punkt wpięcia instalacji fotowoltaicznej do sieci dystrybucyjnej, znajduje się w pomieszczeniu na parterze budynku technicznego.

Inwerter wraz z rozdzielnicą RPV/RI zostanie zainstalowany na konstrukcji montażowej modułów fotowoltaicznych w sposób stabilny, adekwatny do jego gabarytów i ciężaru. Podczas montażu inwertera należy zachować odległości przewidziane w instrukcji montażu urządzeń celem zapewnienia odpowiedniego odprowadzania ciepła.

9. Przyłączenie instalacji PV do sieci elektroenergetycznej

W celu połączenia projektowanej instalacji fotowoltaicznej z siecią elektroenergetyczną należy wyprowadzić kabel z punktu wpięcia (rozdzielnica nN w budynku technicznym) i doprowadzić do projektowanej rozdzielnicy RPV/RI zamontowanej obok inwertera na konstrukcji montażowej. Zgodnie z obowiązującymi przepisami instalacje OZE o mocy nominalnej do 50 kW podlegają zgłoszeniu przyłączenia mikroinstalacji do sieci dystrybutora energii elektrycznej. Licznik służący do pomiaru energii elektrycznej zostanie dostarczony przez OSD na podstawie zgłoszenia.

10. Prowadzenie kabli po stronie DC

Połączenia poszczególnych generatorów do falownika zostaną zrealizowane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył roboczych 6 mm². Połączenia pomiędzy poszczególnymi modułami w rzędzie realizowane będą za pomocą kabla DC dołączonego do skrzynki przyłączeniowej dla każdego modułu PV. Wszystkie połączenia po stronie prądu stałego będą realizowane za pomocą przeznaczonych do tego celu konektorów w standardzie MC4. Panele będą łączone szeregowo. Projektowane jest łącznie 6 stringów (łańcuchów). I MPPT zaprojektowano do przyłączenia 2 stringi po 11 modułów fotowoltaicznych. Do II MPPT zostały przyłączone 2 stringi po 11 modułów fotowoltaicznych. Do III MPPT zostały przyłączone 2 stringi po 11 modułów fotowoltaicznych. Trasy kablowe DC należy prowadzić pod modułami, po belkach wzdłużnych konstrukcji gruntowej. Przewody DC będą prowadzone od najdalej zlokalizowanych obwodów, aż do wejścia inwertera zlokalizowanego na konstrukcji wsporczej modułów.

Na zewnątrz przewody należy prowadzić na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych przystosowanych do pracy w przestrzeniach otwartych i odpornych na promieniowanie UV. Kable DC należy mocować do konstrukcji gruntowej opaskami zaciskowymi tak, aby nie wisały i były prowadzone w sposób estetyczny.

Łącząc panele fotowoltaiczne w łańcuchy należy unikać tworzenia pętli przewodów, w których mogłyby się indukować napięcia. W celu minimalizacji wewnętrznej indukcji magnetycznej należy prowadzić przewód dodatni blisko ujemnego.

11. Prowadzenie kabli po stronie AC

Falownik zostanie połączony poprzez rozdzielnicę RPV/RI z rozdzielnicą główną zlokalizowaną na parterze budynku technicznego. Kabel energetyczny typu YKY(żo) 5x35mm² z wyjścia inwertera połączony zostanie z aparatami zabezpieczającymi w rozdzielnicy RI. Od RI do RG należy doprowadzić przewód energetyczny YAKXS 5x50mm², którego zadaniem będzie dostarczenie wytworzonej energii na obwody odbiorcze w istniejącej instalacji wewnętrznej obiektu.

Przewód energetyczny YAKXS 5x50mm² od rozdzielnicy RI do budynku będzie prowadzony bezpośrednio w ziemi. Kabel należy układać na dnie wykopu na warstwie piasku o grubości min. 10 cm, na głębokości, co najmniej 80 cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości ok. 30 cm, następnie ułożyć folię ochronną i ponownie przysypać warstwą piasku lub gruntu rodzimego. Podczas układania trasy kablowej w ziemi należy zwrócić szczególną uwagę na infrastrukturę istniejącą.

Dobór przekroju przewodu łączącego rozdzielnię RG z rozdzielnicą RPV/RI ze względu na obciążalność prądową długotrwałą

$$I_z > I_B$$
$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi}$$

gdzie:

I_z - dopuszczalna długotrwała obciążalność prądowa dla dobranego typu i przekroju przewodu, [A].

I_B – obliczeniowy prąd obciążenia przewodu, [A]

P – moc czynna obciążenia przewodu, [W]

U_n – napięcie międzyfazowe, [V]

$\cos \varphi$ – współczynnik mocy, przyjmuje się 0,9

Dobrano przewód typu YAKXS 5x50mm² o obciążalności prądowej 158 [A].

$$158 \text{ A} > 65,43 \text{ A} - \text{warunek spełniony}$$

Dobór przekroju przewodu łączącego rozdzielnię RG z rozdzielnicą RPV/RI ze względu na straty napięcia

$$\text{straty napięcia} = (P \cdot l) / (U^2 \cdot k \cdot A) \cdot 100\% \leq 1\%$$

gdzie:

P – moc instalacji [W]

l – sumaryczna długość obwodu [m]

U – napięcie wyjściowe instalacji [V]

k – przewodność właściwa dla miedzi 48-55, dla aluminium 0,9 -33 m/ohm · mm²

A – przekrój poprzeczny przewodu [mm²]

$$\text{straty napięcia} = \frac{38940 \cdot 50 \cdot 100\%}{400^2 \cdot 33 \cdot 50} = 0,74 \% \leq 1,0 \% \quad \text{warunek spełniony}$$

Dobrano przewód typu YAKXS 5x50mm²

Dobór przekroju przewodu łączącego Inwerter z rozdzielnicą RPV/RI ze względu na obciążalność prądową długotrwałą

Obliczenia dla przewodu typu YKY 5x35mm²

$$I_z > I_B$$

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi}$$

gdzie:

I_z - dopuszczalna długotrwała obciążalność prądowa dla wybranego typu i przekroju przewodu, [A].

I_B – obliczeniowy prąd obciążenia przewodu, [A]

P – moc czynna obciążenia przewodu, [W]

U_n – napięcie międzyfazowe, [V]

cosφ – współczynnik mocy, przyjmuje się 0,90

$$I_B = \frac{38940}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 62,45 \text{ A}$$

Dobrano przewód typu YKYżo 5x35mm² o obciążalności prądowej 148 [A].

$$148 \text{ A} > 62,45 \text{ A} - \text{warunek spełniony}$$

Dobór przekroju przewodu łączącego Inwerter z rozdzielnicą RPV/RI ze względu na straty napięcia

Obliczenia dla wybranego przewodu typu YKYżo 5x35mm²

$$\text{straty napięcia} = (P \cdot l) / (U^2 \cdot k \cdot A) \cdot 100\% \leq 1\%$$

gdzie:

P – moc instalacji [W]

l – sumaryczna długość obwodu [m]

U – napięcie wyjściowe instalacji [V]

k – przewodność właściwa dla miedzi 48-55, dla aluminium 0,9 -33 m/ohm · mm²

A – przekrój poprzeczny przewodu [mm²]

$$\text{straty napięcia} = \frac{38940 \cdot 10 \cdot 100\%}{400^2 \cdot 48 \cdot 35} = 0,14 \% \leq 1,0 \% \quad \text{warunek spełniony}$$

12. Dobór zabezpieczeń

Zabezpieczenia po stronie DC

Dobór prądu znamionowego bezpiecznika:

$$I_n \geq \frac{I_{SC\ STC}}{K} \cdot 1,375 \text{ [A]}$$

gdzie:

I_n – prąd znamionowy bezpiecznika, [A]

$I_{SC\ STC}$ – prąd zwarcia łańcucha modułów, [A]

K – współczynnik korygujący w zależności od temperatury, dla temperatury 20°C=1

Dobrano bezpieczniki o charakterystyce gPV 20A.

$$I_n \geq \frac{14,07}{1} \cdot 1,375 = 19,346 \text{ [A]}$$

$$20\text{[A]} \geq 19,346\text{[A]} - \text{warunek spełniony}$$

Zabezpieczenia po stronie AC

Obciążenie znamionowe falownika 36 kW

Moc znamionowa falownika: 36 [kW]

Napięcie zasilania: 0,4 [kV]

Prąd obciążenia: 62,45 [A]

Sprawdzenie doboru kabli i zabezpieczeń:

$$[1] \quad I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$[2] \quad I_2 \leq 1,45 \times I_Z$$

gdzie:

I_B – maksymalny prąd wyjściowy po stronie AC falownika, [A]

I_Z – długotrwała obciążalność prądowa przewodu, [A]

I_n – prąd znamionowy lub prąd nastawienia urządzenia zabezpieczającego, [A]

I_2 – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego, [A]

Jako zabezpieczenie przeciążeniowe kabla dobrano wyłącznik nadmiarowo prądowy o charakterystyce czasowo –prądowej typu „B” i prądzie znamionowym 80A.

$$I_B(36\text{kW}) = 62,45 \text{ [A]}$$

$$I_N = 80 \text{ [A]}$$

$$I_Z = 148\text{[A]}$$

$$I_2 = 1,45 \times 80 \text{ [A]} = 116 \text{ [A]}$$

$$I_B(36 \text{ kW}) = 62,45 \text{ [A]} \leq I_N = 80 \text{ [A]} \leq I_Z = 148\text{[A]} - \text{warunek [1] spełniony}$$

$I_2 = 1,45 \times 80 = 116 \text{ [A]} \leq 1,45 \times 148 \text{ [A]} = 214,6 \text{ [A]}$ – warunek [2] spełniony

13. Instalacja uziemiająca i odgromowa instalacji fotowoltaicznej

Właściwe funkcjonowanie oraz bezpieczeństwo instalacji fotowoltaicznej zapewnione będzie poprzez uziemienie modułów fotowoltaicznych i systemu mocowania oraz zastosowanie ochrony przeciwprzepięciowej. Uziemienie zostanie wykonane za pomocą przewodu LgYżo 16 mm². Ze względu na usytuowanie oraz charakter instalacji fotowoltaicznej nie jest wymagane stosowanie dodatkowej ochrony w postaci iglic i zwodów. Przewodem należy połączyć podpory konstrukcji. Przewód ochronny należy prowadzić równolegle możliwie blisko trasy kablowej DC i AC, aby uniknąć tworzenia pętli indukcyjnych.

Rezystancja uziemienia powinna wynosić $R \leq 10 \Omega$.

14. Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji fotowoltaicznej

Ochronę przed przepięciami spowodowanymi wyładowaniami atmosferycznymi stanowić będzie uniwersalny, modułowy ogranicznik przepięć typu T1+T2 (B+C) dla ochrony instalacji PV (po stronie DC) zainstalowany w rozdzielnicy RPV/RI. Ponadto instalacja zostanie zabezpieczona nadprądowo za pomocą rozłącznika bezpiecznikowego z wkładkami dedykowanymi do prądu stałego DC gPV20A.

Po stronie AC inwerter zostanie zabezpieczony wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym o charakterystyce czasowo-prądowej typu „B” i wartości 80 A wraz z wyzwalaczem wzrostowym, który będzie rozłączał instalację w momencie uruchomienia agregatu. Dodatkowo należy zainstalować ochronnik przepięciowy typu T1+T2 (B+C) oraz rozłącznik izolacyjny FR303 125 A. Zabezpieczenia inwertera zainstalowane zostaną w rozdzielnicy RPV/RI.

W rozdzielnicy głównej należy zainstalować rozłącznik bezpiecznikowy RBK01 z wkładką NH1 125A stanowiący zabezpieczenie przewodu YAKXS 5x50mm².

Ograniczniki przepięć po stronie DC i AC należy podłączyć przewodem ochronnym do szyny wyrównawczej o przekroju min. 16 mm².

15. Ochrona przeciwpożarowa instalacji fotowoltaicznej

W celu zapewnienia ochrony przeciwpożarowej instalacja fotowoltaiczna zostanie wyposażona w automatyczny rozłącznik DC służący do załączania i rozłączania napięcia stałego pochodzącego z paneli fotowoltaicznych umieszczony na konstrukcji montażowej modułów PV. Urządzenie ma za zadanie rozłączyć obwód prądu stałego w momencie przerwy w zasilaniu po stronie prądu zmiennego i automatycznie załączyć obwód DC po przywróceniu zasilania AC.

Dodatkowo zastosowany inwerter powinien być wyposażony w system wykrywania i gaszenia łuków elektrycznych, a także pomiar rezystancji izolacji oraz zabezpieczenie przed pracą wyspową. Inwerter zostanie zamontowany na podłożu niepalnym, w odległości minimum 0,5 m od innych materiałów i konstrukcji palnych.

W celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa dla ekip ratowniczo gaśniczych należy odpowiednio oznakować obiekt wyposażony w PV (zgodnie z normą PN-EN 60364-7-712). Piktogramy z wizerunkiem modułów PV na dachu budynku zostaną umieszczone w miejscu przyłączenia instalacji PV, przy liczniku oraz przy głównym wyłączniku zasilania. Okablowanie DC należy oznakować tablicą bezpieczeństwa informującą o obecności napięcia do 1kV. Budynek, dla którego projektowana jest

instalacja fotowoltaiczna posiada kubaturę poniżej 1000 m² z tego względu nie ma wymogu i konieczności stosowania przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

16. Zabezpieczenia jednostek wytwórczych

Inwerter posiadać będzie wbudowane zabezpieczenia: przed odwróconą polaryzacją, rozłącznik DC dla każdego stringu, ochronę przepięciową AC/DC, zabezpieczenie RCD, monitoring zwarcia doziemnego, rezystancji izolacji i prądu różnicowego. Działanie wszystkich wbudowanych zabezpieczeń odbywać się będzie bezzwłocznie lub z krótką zwłoką czasową poniżej 0,2 s.

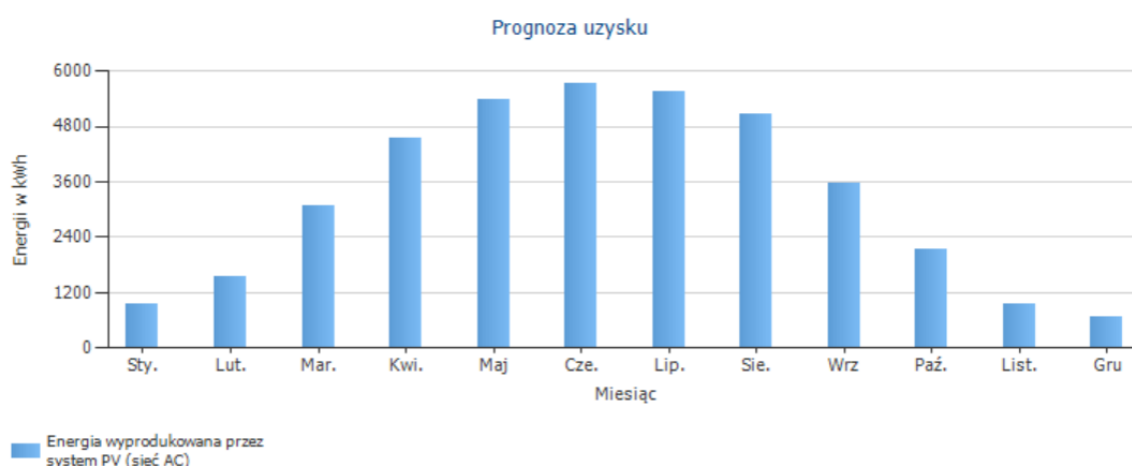
17. Monitoring parametrów

Zaprojektowana instalacja zostanie wyposażona w monitoring pracy instalacji fotowoltaicznej. Zastosowany inwerter posiada moduł, dzięki któremu poprzez dedykowane oprogramowanie wykorzystujące technologię informacyjno-komunikacyjną użytkownik, jak również instalator posiadają zdalny dostęp do bieżących i archiwalnych parametrów pracy instalacji PV. Oprogramowanie to umożliwia podgląd danych i generowanie raportów na temat produkcji energii elektrycznej oraz wydajności instalacji fotowoltaicznej za pośrednictwem interfejsu użytkownika w przeglądarce internetowej lub aplikacji mobilnej. System pozwala na wizualizację uzysków oraz gromadzenie i przechowywanie informacji w bazie danych. Na etapie realizacji wymagane jest uzgodnienie z Inwestorem środka komunikacji (WIFI, GSM).

18. Planowane uzyski energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej

Nominalna moc instalacji fotowoltaicznej: 38,94 kWp

Szacowana roczna produkcja energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznej wynosi: 39 091 kWh.



Rys. 3 Uzyski energii elektrycznej w poszczególnych miesiącach

Należy pamiętać, że z uwagi na wahania wydajności modułów w zależności od zmienności warunków atmosferycznych czy czynniki zewnętrzne, takie jak ich zabrudzenie obliczony uzysk energetyczny w ujęciu rocznym, w poszczególnych latach może różnić się od wartości przedstawionych powyżej.

19. Prace budowlane oraz przygotowawcze

Wszystkie miejsca przekuć przez przegrody budowlane należy po wprowadzeniu instalacji zamurować. Przewody przy przejściach przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych. Należy przygotować powierzchnię pod malowanie po przebicjach poprzez szpachlowanie nierówności, następnie wykonać malowanie.

Należy przeprowadzić wycinkę drzew po stronie wschodniej, północnej oraz południowej aby zoptymalizować uzyski instalacji fotowoltaicznej. Drzewostan znajdujący się poza granicą działki posiada minimalny wpływ na uzyski z przedmiotowej instalacji. Powyższa symulacja uwzględnia zacienienie spowodowane poprzez latarnie znajdujące się na terenie działki.

Instalację i urządzenia należy mocować w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta. Przewody należy prowadzić w rurach ochronnych. Urządzenia należy rozmieszczać w pomieszczeniach zgodnie z wytycznymi producenta z zastosowaniem się do wymaganych odległości od przeszkód. Teren instalacji fotowoltaicznej ma być ogrodzony. Wszystkie prace porządkowe należy wykonać tak, aby obiekt doprowadzić do stanu pierwotnego.

20. Uwagi końcowe

1. Roboty wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, pod kierunkiem osoby posiadającej kwalifikacje oraz uprawnienia budowlane i uprawnienia SEP.
2. Instalacje wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych” tomV, Instalacje elektryczne.
3. Instalacje wykonać w ścisłej koordynacji z wystrojem wnętrza i robotami budowlanymi.
4. Przed przekazaniem robót do eksploatacji wykonać pomiary elektryczne przyrządami posiadającymi legalizację i homologację:
 - pomiar rezystancji izolacji w obwodach instalacji fotowoltaicznej
 - pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej instalacji fotowoltaicznej

PROJEKTANT:

mgr inż. Jarosław Zarębski

INFORMACJA BIOZ – BRANŻA ELEKTRYCZNA

do projektu budowlano-wykonawczego instalacji fotowoltaicznej o mocy 38,94 kWp posadowionej na działce nr 396/2 w miejscowości Klizin.

Opis przedmiotu budowy

"Wykonanie instalacji fotowoltaicznej na budynku hydroforni Klizin o mocy do 50kW na działce o nr ewid. 396/2 położonej w miejscowości i obrębie geodezyjnym Klizin Pierwszy"

Charakter, organizacja i miejsce prowadzenia robót związanych z montażem projektowanej instalacji fotowoltaicznej niosą ryzyko powstania zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi w szczególności przy pracach na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych. Prace na czynnych urządzeniach energetycznych należy prowadzić zgodnie z zasadami BHP, po wyłączeniu napięcia.

1. 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. Roboty wykonywać należy w uzgodnieniu z zakładem energetycznym.
2. Przy prowadzeniu robót występują prace na wysokości.
3. Brak jest czynników chemicznych lub biologicznych zagrażających bezpieczeństwu i zdrowiu ludzi.
4. Nie ma zagrożenia promieniowaniem jonizującym.
5. Nie występuje ryzyko utonięcia pracowników, ani przysypania ziemią.
6. Prace nie będą prowadzone w studniach ani w tunelach.
7. Prace nie będą wykonywane w kesonach.
8. Prace nie będą wykonywane przy użyciu materiałów wybuchowych.
9. Nie wystąpią prace polegające na montażu ciężkich elementów.

Podsumowanie:

Przy realizacji inwestycji należy zwracać szczególnie uwagę na warunki BHP przy pracy w pobliżu i na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych w szczególności przy pracach przy rozdzielnicach obiektowych.

PROJEKTANT:

mgr inż. Jarosław Zarębski

III CZĘŚĆ RYSUNKOWA

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH
Skala 1: 500

woj. łódzkie, pow. radomszczański
jednostka ewidencyjna: (101207_2) gm. Kodręb
dla: (0006) Kizim Pierwszy
działki nr: 396/2, 395/2
Kizim

Nr zgłoszenia: 00.6640.1220.2022

układ współrzędnych prostokątnych płaskich: 2000 (21)
poziom odniesienia: Kroszki 86
mapa zasadnicza nr: 7.149.08.10.4.4, 7.149.08.15.2.2

Granice działek oznaczono linią

Zakres opracowania oznaczono linią

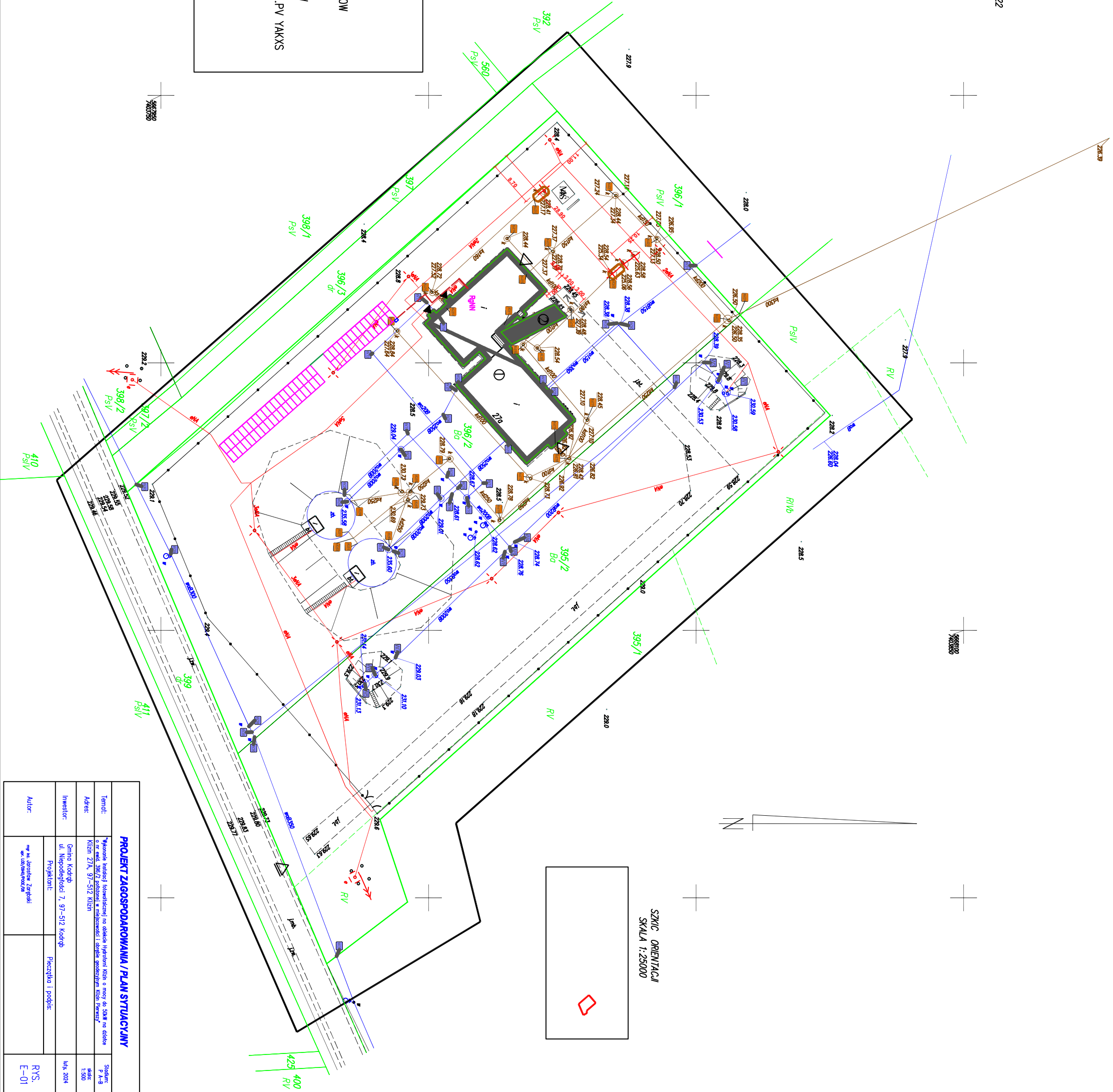
Uwaga: Brak informacji o obciążeniach gruntowych
w dziśle III księgi wieczistej dla przedmiotowej działki.
Nie wyklucza się istnienia innych, nie wskazanych
na mapie urządzeń podziemnych i przewodów.

Mapę wykonał geodeta uprawniony Jakub Siewczyk nr upr.23741
dnia 04.05.2022r.

WEZEL-DŁUGOŚĆ-ŚREDNICA		
W1-W2	2,65M	WOB200
W2-W3	4,38M	WOB200
W3-W4	48,72M	WOB200
W4-W9	1,31M	WOB200
W5-W6	2,53M	WO200B
W6-W7	4,99M	WO200B
W7-W8	28,48M	WO200B
W8-W9	1,25M	WO200B
W9-W10	12,18M	WO200B
W10-W11	4,13M	WO200B
W11-W12	31,89M	WO200B
W12-W13	13,91M	WO200B
W13-W14	3,28M	WO200B
W10-W15	2,45M	WO200B
W15-W16	1,52M	WO200B
W16-W17	15,31M	WO200B
W15-W18	2,93M	WO200B
W18-W19	10,89M	WO200B
W19-W20	16,51M	WO200B
W21-W22	13,61M	WO200B
W22-W23	16,97M	WO200B
W24-W25	13,99M	WO200B
W25-W26	10,42M	WO250B
W26-W27	5,12M	WO250B
W27-W28	1,33M	WO250B
W29-W30	18,99M	WO150
W30-W31	17,76M	WO350
W32-W33	18,51M	WO350
W33-W34	16,10M	WO350
W34-W35	101,92M	WO350
W35-W36	1,05M	WO350
W36-W37	43,72M	WO350
W35-W38	1,21M	WO300
W38-W39	35,40M	WO300
W39-W40	14,49M	WO300
KCH1-KCH2	3,95M	160
KCH2-KCH3	25,79M	160
KS1-KS2	7,56M	160
KS2-KS3	18,97M	250
KD1-KD3	1,53M	250
KD2-KD3	1,24M	250
KD3-KD8	13,49M	250
KD4-KD5	9,59M	250
KD5-KD8	1,47M	250
KD6-KD7	9,27M	250
KD7-KD8	1,49M	250
KD8-KD9	9,91M	250
KD9-KD10	14,90M	250
KD10-KD18	17,04M	250
KD11-KD12	8,05M	100
KD12-KD18	36,86M	100
KD13-KD18	3,53M	200
KD14-KD15	17,82M	100
KD15-KD16	11,10M	100
KD16-KD17	18,40M	100
KD17-KD18	7,94M	100
KD18-KD23	39,60M	250
KD19-KD20	6,44M	150
KD20-KD21	15,73M	150
KD21-KD22	11,33M	150
KD22-KD23	19,95M	200
KD23-KD24	2,38M	300

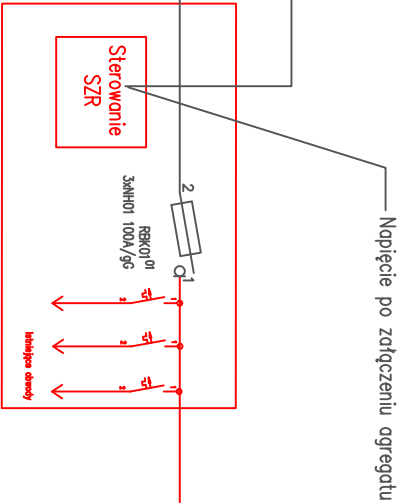
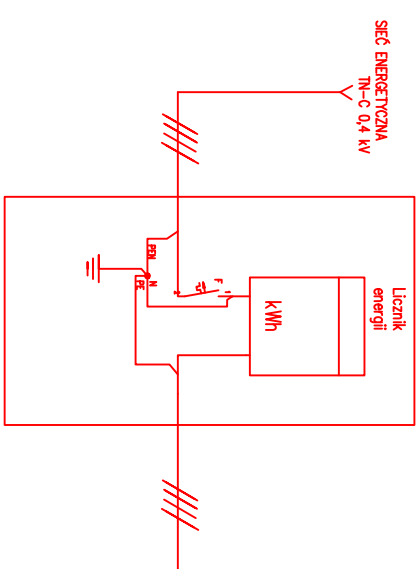
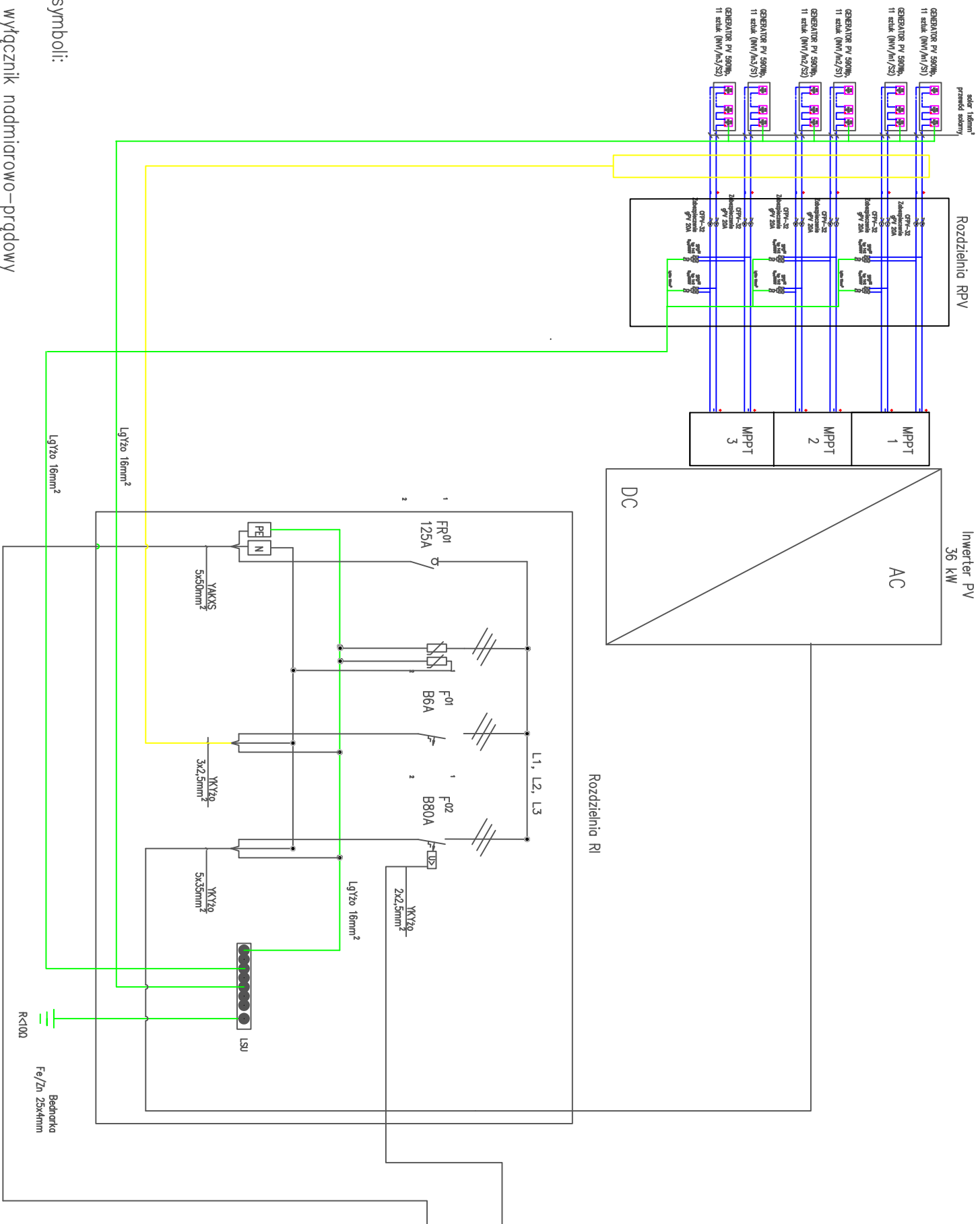
LEGENDA:

- projimodul PV 590W
- projinwerter 36kW
- projitrasa kab.inst.PV YAKXS 5X50mm2
- projitrasa kab.DC



PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA / PLAN SYTUACYJNY

Temat:	"Wskazanie instalacji fotowoltaicznej na obszarze hydroenergetyki i energii słonecznej w obszarze 500m na obszarze o nr ewid. 396/2 podłożonej w miejscowości i sąsiedztwie miejscowości Kizim Pierwszy"		Stadium: P-K-8
Adres:	Kizim 27A, 97-512 Kizim		skala 1:500
Investor:	Gmina Kodręb ul. Niepodległości 7, 97-512 Kodręb		lut, 2024
Projektant:	Pracownia Projektowa	Pracownia Projektowa	
Autor:	RYS. E-01		



- Oznaczenie symboli:
- wyłącznik nadmiarowo-prądowy
 - rozłącznik izolacyjny
 - RBK01
 - rozłącznik bezpiecznikowy
 - CFPV
 - SPD
 - ochronnik przeciwprzepięciowy
 - LSU
 - lokalna szyna uziemiająca
 - kWh
 - licznik energii elektrycznej

- rozłącznik p.poż

Uwagi:

Rozłącznik bezpiecznikowy RBK01 – należy zbudować w istniejącej rozdzielni głównej budynku. W rozdzielni RI zastosowano wyłączacz celem odłączenia instalacji podczas pracy agregatu.

SCHEMAT ELEKTRYCZNY INSTALACJI FOTOWOLTAEICZNEJ				
Temat:	"Wykonanie instalacji fotowoltaicznej na obiekcie Hydrofoni Kilzin o mocy do 50kW na działce o nr ewid. 396/2 położonej w miejscowości i odciepie gminnym Kilzin Pierwszy"			Stadium: P A-B
Adres:	Kilzin 27A, 97-512 Kilzin			skala: _ _ _
Inwestor:	Gmina Kodrpb ul. Niepodległość 7, 97-512 Kodrpb			luty, 2024
	Projektant:		Pieczętka i podpis:	
Autor:	mgr inż. Józefów Zarebski upr. 100/940/P002/08			RYS. E-02