



**DYREKCJA INWESTYCJI**  
**w KUTNIE Sp. z o.o.**  
**99-300 Kutno, ul. Wojska Polskiego 10a**

---

**PROJEKT TECHNICZNY – BRANŻA ELEKTRYCZNA**

INWESTOR		GMINA KUTNO 99-300 Kutno, ul. Wincentego Witosa 1			
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO		PRZEBUDOWA BUDYNKU OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ W GOŁĘBIEWKU NOWYM, GM. KUTNO			
ZAKRES OPRACOWANIA		INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA PRZECIWPOŻAROWY WYŁĄCZNIK PRĄDU INSTALACJA PIORUNOCHRONNA			
ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO		Miejscowość: Gołębiewek Nowy 21, gm. Kutno Kategoria obiektu budowlanego: XVII			
POZOSTAŁE DANE ADRESOWE		Nazwa jednostki ewidencyjnej: Kutno, 100206_2 Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego: 0007 Gołębiewek Numery działek ewidencyjnych: 230			
PROJEKTOWAŁ	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA OPRACOWANIA	PODPIS

## **SPIS TREŚCI**

### **I. OPIS OGÓLNY**

- 1.1 Przedmiot opracowania**
- 1.2 Podstawa opracowania**
- 1.3 Zakres opracowania**
- 1.4 Dane energetyczne**
- 1.5 Lokalizacja**
- 1.6 Obszar oddziaływania obiektu**
- 1.7 Zakres oddziaływania na działki sąsiednie**

### **II. OPIS TECHNICZNY**

- 2.1 Zasilanie budynku w energię elektryczną**
- 2.2 Przeciwpowozarowy wyłącznik prądu**
- 2.3 Instalacja fotowoltaiczna**
  - 2.3.1 Ogólna charakterystyka obiektu*
  - 2.3.2 Przyłączenie mikroinstalacji*
  - 2.3.3 Opis techniczny projektowanej instalacji*
  - 2.3.4 Moduły fotowoltaiczne*
  - 2.3.5 Falowniki*
  - 2.3.6 Konfiguracja paneli i falowników*
  - 2.3.7 Sieć AC*
  - 2.3.8 Okablowanie DC oraz AC*
  - 2.3.9 Zabezpieczenia elektroenergetyczne DC*
  - 2.3.10 Koncepcja rozłączenia modułów*
  - 2.3.11 Konstrukcja nośna paneli PV*
  - 2.3.12 Ochrona przeciwporażeniowa*
  - 2.3.13 Instalacja uziemiająca*
  - 2.3.14 Urządzenia monitorujące i sterujące*
  - 2.3.15 Diagnostyka uszkodzeń systemu fotowoltaicznego*
  - 2.3.16 Wymagania BHP*
  - 2.3.17 Ochrona przeciwpożarowa*
  - 2.3.18 Prognoza maksymalnego szacowanego uzysku z instalacji PV*
  - 2.3.19 Pomiary*
- 2.4 Instalacja piorunochronna**
- 2.5 Uwagi końcowe**
- 2.6 Obliczenia techniczne**

### **III. INFORMACJA BIOZ**

### **IV CZĘŚĆ RYSUNKOWA:**

- Rys. E-1 – Mapa sytuacyjna – lokalizacja
- Rys. E-2 – Plan instalacji elektrycznej – rzut parteru
- Rys. E-3 – Schemat strukturalny zasilania budynku
- Rys. E-4 – Schemat blokowy instalacji fotowoltaicznej
- Rys. E-5 – Plan instalacji piorunochronnej

## **I. Opis ogólny**

### **1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny instalacji fotowoltaicznej o mocy nominalnej 9,96 kWp, instalacji przeciwpożarowego wyłącznika prądu oraz instalacji piorunochronnej na potrzeby Remizy Ochotniczej Straży Pożarnej w miejscowości Gołębievek Nowy 21, gm. Kutno. Instalacja fotowoltaiczna będzie produkowała energię na potrzeby własne urządzeń i istniejącej instalacji, nadwyżki energii będzie wprowadzać do sieci energetycznej proporcjonalnie do aktualnych warunków pogodowych.

### **1.2 Podstawa opracowania**

Projekt został opracowany na podstawie:

- Prawo budowlane - ustawa z dnia 7.07.1994 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2003 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i administracji z dnia 7 czerwca 2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz.719)
- Warunki techniczno-eksploatacyjne producenta (dostawcy) urządzeń,
- PN-HD 60364-7-712:2007 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania,
- PN-EN 50438:2010P „Wymagania dotyczące równoległego przyłączenia mikrogeneratorów do publicznych sieci rozdzielczych niskiego napięcia.
- PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-EN 61173:2002 - Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej - Przewodnik.
- Norma N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Wizji lokalnej.

### **1.3 Zakres opracowania**

Dokumentacja niniejsza obejmuje:

- Wykonanie instalacji przeciwpożarowego wyłącznika prądu obiektu,
- Wykonanie instalacji piorunochronnej,
- Montaż konstrukcji nośnej na gruncie pod panele PV,
- Montaż paneli fotowoltaicznych,
- Montaż falownika,
- Połączenia kablowe instalacji,
- Rozdzielnice systemu fotowoltaicznego,

### **1.4 Dane energetyczne**

Napięcie zasilania:	400/230V 50Hz
Moc zamówiona:	21kW
Wielkość zabezpieczenia głównego:	32A
Moc generatora fotowoltaicznego:	9,96kWp
Powierzchnia generatora:	47,9m <sup>2</sup>
Liczba modułów fotowoltaicznych:	24
Liczba falowników:	1
Uzysk energetyczny:	9845,4 kWh/rok

### **1.5 Lokalizacja**

Miejscowość:	Gołębiewek Nowy, woj. łódzkie, pow. kutnowski
Dane klimatyczne:	Gołębiewek Nowy
Współrzędne geograficzne:	52°15'8.8488" N, 19°18'4.626" E

Dane klimatyczne:

- Średnia roczna temperatura: 6 - 9°C
- Średnie roczne nasłonecznienie w gminie wynosi: 1000kWh/m<sup>2</sup>,
- Strefa obciążenia śniegiem: strefa II,
- Strefa obciążenia wiatrem: strefa I

Rys. 1 Lokalizacja na podstawie danych Geoportal



### **1.6 Obszar oddziaływania obiektu**

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. (Dz.U. 2010 Nr 213 poz. 1397 z późn. zm.) w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych kryteriów związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzania raportu o oddziaływaniu na środowisko planowane prace budowlane nie zaliczają się do inwestycji mogących pogorszyć warunki środowiskowe. Teren działki nie znajduje się w obrębie parków narodowych, rezerwatów przyrody i parków krajobrazowych. Na terenie działki nie występują szkody górnicze ani osuwiska. Projektowana inwestycja nie wpływa niekorzystnie na środowisko naturalne i zdrowie ludzi oraz bezpieczeństwo ich mienia. Jest ona działaniem proekologicznym, które w trakcie realizacji jak i użytkowania nie stwarza zagrożeń dla środowiska jak i właścicieli działek sąsiednich. Szata roślinna w wyniku prowadzenia prac budowlanych a także w trakcie eksploatacji na przedmiotowej działce pozostanie nienaruszona.

### **1.7 Zakres oddziaływania na działki sąsiednie**

W związku z wymogiem określenia obszaru oddziaływania obiektu na sąsiednie działki wynikającym z ustawy Prawo budowlane stwierdza się, że inwestycja spełnia wymogi wynikające z przepisów rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przepisów z zakresu ochrony

środowiska, ochrony zabytków, ochrony przyrody, prawa wodnego oraz przepisów z zakresu planowania przestrzennego, wobec czego nie wprowadza żadnych ograniczeń w zagospodarowaniu sąsiednich nieruchomości.

W związku z powyższym obszar oddziaływania obiektu ogranicza się jedynie do działki nr 230 obręb 7 Gołębiewek, gm. Kutno, pow. kutnowski, woj. łódzkie.

## **II. Opis techniczny**

### **2.1 Zasilanie budynku w energię elektryczną**

Budynek posiada przyłącze energii elektrycznej wykonane linią napowietrzną przewodem izolowanym. Od zacisków prądowych na końcu przyłącza napowietrznego wyprowadzona jest linia zasilająca do rozdzielni głównej budynku. Rozdzielnia główna TG wraz z 3-fazowym licznikiem energii elektrycznej oraz zabezpieczeniem głównym przedlicznikowym znajduje się w pomieszczeniu garażu budynku remizy OSP.

Projektuje się przebudowę istniejącego układu zasilania z wyniesieniem licznika energii elektrycznej na zewnątrz budynku i wykonanie instalacji przeciwpożarowego wyłącznika prądu. Od zacisków prądowy istniejącego przyłącza napowietrznego wyprowadzić nowy pion zasilający w kierunku projektowanego zestawu tablic ZNP+PWP. Zasilanie wykonać przewodem typu 4xLgY 1x25mm<sup>2</sup>. Przewód prowadzić w rurze osłonowej pod warstwą ocieplenia budynku. Tablica pomiarowa ZNP oraz PWP (przeciwpożarowego wyłącznika prądu) wykonane zostaną na bazie zestawu obudów termoutwardzalnych, naściennych umieszczonych na elewacji budynku w miejscu wskazanym na planie sytuacyjny rys. E-1. Z części pomiarowej złącza ZNP poprzez tablice PWP wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą w kierunku istniejącej rozdzielni głównej budynku.

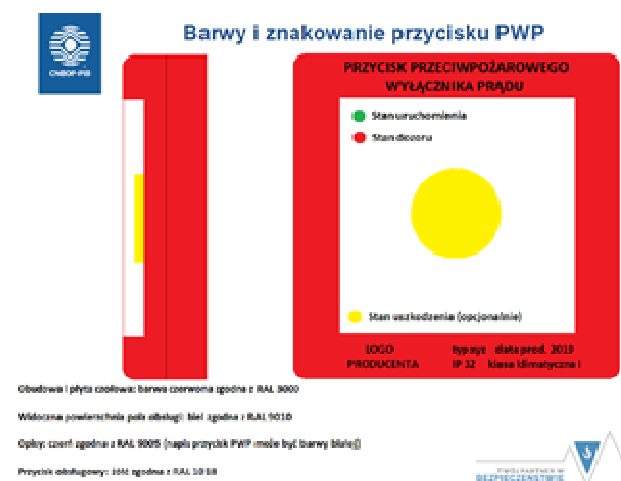
W celu obniżenia kosztów zużycia energii elektrycznej przewidziano wykorzystanie odnawialnych źródeł energii poprzez zastosowanie ogniw fotowoltaicznych. Instalacja zostanie wpięta do projektowanej tablicy PWP. Wyprodukowana energia będzie wykorzystywana na potrzeby własne a nadwyżka wyprodukowanej energii będzie przekazywana do sieci energetycznej.

## 2.2 Przeciwpowozarowy wylacznik pradu

Budynek Remizy Ochotniczej Straży Pożarnej wymaga wykonania instalacji przeciwpowozarowego wylacznika pradu (PWP). W związku z powyższym przy wejściu głównym do obiektu projektuje się wyniesiony przycisk przeciwpowozarowego wylacznika pradu (PPWP) w obudowie koloru czerwonego z szybka do alarmowego zbicia. Przycisk zamontować na wysokości 1,6m od podłozha i oznaczyć tabliczka z napisem „Przeciwpowozarowy wylacznik pradu” (lokalizacja na rysunku nr E2). Urządzeniem wykonawczym które odlaczy napięcie w całym obiekcie będzie wylacznik główny zamontowany w tablicy PWP. Tablica wykonana będzie w obudowie poliestrowej, termoutwardzalnej, naściennej. Urządzenie wykonawcze wykonane będzie rozlacznikiem izolacyjnym wyposażonym w wyzwalacz wzrostowy z możliwością zdalnego sterowania w układzie przełacznika faz, który w przypadku zaniku napięcia w jednej lub dwóch dowolnych fazach automatycznie przełaczy zasilanie cewki wzrostowej na fazę aktywna. Z projektowanej szafki PWP do wyniesionego przycisku przeciwpowozarowego wylacznika pradu (PPWP) wyprowadzić kabel typu HDGS 5x1,5mm<sup>2</sup> FE180/E90. Do mocowania przewodu używać certyfikowanych (atest CNBOP) uchwytyw niepalnych typu UDF mocowanych co 30cm.

Ręczny przycisk uruchamiania PPWP wyposażony zostanie w podwójna sygnalizacja LED dajaca możliwość informacji o polozeniu zestykow elementu wykonawczego: dioda zielona – przerwanie dostawy energii elektrycznej, można prowadzić akcja, dioda czerwona – załączenie wylacznika, zakaz prowadzenia akcji. Schemat zasilania obiektu z przeciwpowozarowym wylacznikiem pradu (PWP) pokazano na rys. nr E2.

Przykładowy przycisk przeciwpowozarowego wylacznik pradu:





Dla prawidłowego działania urządzenia należy zachować odpowiednie warunki jego pracy poprzez prawidłowe wykonanie instalacji oraz regularne przeprowadzanie przeglądów technicznych okresowych. Podczas przeglądów okresowych należy sprawdzić czystość oraz stan obudowy, a także prawidłowe działanie urządzenia. Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne powinny być przeprowadzane nie rzadziej niż raz w roku, przez specjalistę posiadającego odpowiednie uprawnienia i kwalifikację. Przegląd powinien zakończyć się protokołem potwierdzającym prawidłowe zadziałanie wyłącznika.

## **2.3 Instalacja fotowoltaiczna**

### **2.3.1 Charakterystyka ogólna**

Projektowana instalacja fotowoltaiczna decyzją Inwestora posadowiona zostanie na gruncie. Elektrownia słoneczna składać się będzie z 24 szt. modułów fotowoltaicznych (PV) o mocy 415 Wp każdy. Moc znamionowa przy takiej instalacji będzie wynosić 9,96 kWp. Zastosowane panele będą współpracowały z jednym trójfazowym falownikiem o mocy wyjściowej 10 kW. Wyprodukowana energia będzie wykorzystywana na potrzeby własne a nadwyżka wyprodukowanej energii będzie przekazywana do sieci energetycznej. Projektowana instalacja fotowoltaiczna zostanie podłączona do wewnętrznej instalacji elektrycznej w budynku.

### **2.3.2 Przyłączenie mikroinstalacji**

Zasilanie obiektu z sieci elektroenergetycznej zrealizowane jest poprzez przyłącze napowietrzne niskiego napięcia 0,4kV. Obecna moc umowna dla obiektu wynosi 21kW. Miejsce przyłączenia do sieci dystrybucyjnej będzie projektowany zestaw tablic ZNP (tablica pomiarowa) + PWP (tablica przeciwpożarowego wyłącznika prądu obiektu) zainstalowany na zachodniej ścianie budynku w miejscu wskazanym na mapie sytuacyjnej rys. E-1. W celu powiązania projektowanej elektrowni fotowoltaicznej z siecią dystrybucyjną i instalacją wewnętrzną obiektu należy wyprowadzić zasilanie linią kablową z tablicy PWP i doprowadzić ją do rozdzielnicy AC przy falowniku. Schemat przyłączenia generatora PV pokazano na rysunku E-3. Moc przyłączeniowa mikroinstalacji nie przekracza mocy umownej (przyłączeniowej) w związku z czym taka instalacja nie wymaga wydania warunków przyłączeniowych. Zgodnie z Prawem Energetycznym instalacje OZE o mocy nominalnej do 50 kW

podlegają zgłoszeniu przyłączenia mikroinstalacji do sieci dystrybutora energii elektrycznej.

### 2.3.3 Opis techniczny projektowanej instalacji

Projektowana instalacja będzie miała za zadanie przetwarzać energię promieniowania słonecznego i po odpowiednim jej przetransformowaniu oddawać ją do sieci energetycznej dostawcy. Przedmiotowa instalacja fotowoltaiczna będzie składała się z następujących elementów:

- 24 szt. modułów fotowoltaicznych wykonanych w technologii monokrystalicznej o mocy nominalnej 415 Wp każdy,
- 1 szt. falownika sieciowego trójfazowego o mocy 10kW,
- Konstrukcji systemu mocowań dla modułów fotowoltaicznych posadowionych na gruncie,
- Skrzynek przyłączeniowych DC i AC, systemu zabezpieczeń elektroenergetycznych,
- Okablowania i systemu połączeń,
- Uziemienia i instalacji ekwipotencjalnej.

Powstały układ energii odnawialnej będzie układem przeznaczonym do pokrycia całkowitego zużycia energii pobieranej z sieci od lokalnego operatora energii elektrycznej. Instalacja zostanie wpięta do rozdzielni głównej nN budynku poprzez skrzynkę AC za układem pomiarowo – rozliczeniowym. Szacunkowy okres żywotności produktu wynosi 25-30 lat.

### 2.3.4 Moduły fotowoltaiczne

Jako źródło energii odnawialnej w projektowanej instalacji fotowoltaicznej projektuje się zastosowanie 24 modułów fotowoltaicznych, każdy o mocy minimalnej 415Wp. Pojedynczy moduł składa się z 132 szeregowo połączonych ogniw monokrystalicznych. Łączna moc zainstalowana w modułach wynosi 9,96kWp. Panel posiada zabezpieczenie w postaci diód bocznikująco - blokujących mających na celu ochronę przed przepływem prądu wstecznego, co w przypadku zacienienia części ogniw lub całych modułów zabezpiecza go przed uszkodzeniami typu wypalenia, wytopienia bądź przegrzania. Zastosowane moduły fotowoltaiczne powinny być odporne na warunki atmosferyczne. Moduły podczas montażu zostaną połączone przewodami dedykowanymi DC w układy obwodów, a następnie układy obwodów

podłączone będą do falownika. Połączenia pomiędzy obwodami DC i falownikiem należy wykonać przez skrzynki DC z rozłącznikami i ochroną przeciwprzepięciową.

Minimalne parametry modułu fotowoltaicznego o mocy 415Wp w warunkach STC (natężenie nasłonecznienia 1000W/m<sup>2</sup> , temperatura ogniwa 25°C, liczba masowa atmosfery AM 1,5) przedstawiono poniżej.

Podstawowe parametry modułów fotowoltaicznych:

- Typ ogniw:	monokrystaliczne
- Moc P max (Wp)	415Wp
- Współczynnik sprawności modułu:	20,8%
- Napięcie przy P max:	38,2 V
- Prąd przy P max:	10,87 A
- Napięcie jałowe Vcc:	45,4 V
- Prąd zwarcia:	11,65 A
- Tolerancja mocy:	-0/+5Wp

Współczynniki temperaturowe:

- Temperaturowy współczynnik natężenia TK I <sub>sc</sub> :	+0,048 %/°C
- Temperaturowy współczynnik napięcia TK V <sub>oc</sub> :	-0,270 %/°C
- Temperaturowy współczynnik mocy TK P <sub>max</sub> :	-0,350 %/°C

Warunki eksploatacji:

- Maks. napięcie systemu (V):	1500 VDC
- Temperatura robocza:	-40 <sup>0</sup> C do +85 <sup>0</sup> C

Warunki gwarancji nie powinny być gorsze niż:

- 12 letnia gwarancja na produkt,
- 25 letnia gwarancja liniowa gwarancji na moc

Moduły fotowoltaiczne należy połączyć w łańcuchy zgodnie z parametrami zastosowanego inwertera za pomocą specjalistycznych przewodów o przekroju 6mm<sup>2</sup>. Na końcu każdego kabla solarnego należy zamontować końcówki dedykowane do przewodów fotowoltaicznych typu MC-4. W instalacji fotowoltaicznej można zastosować moduły o parametrach równoważnych lub lepszych.

### 2.3.5 Falownik

Energia elektryczna z modułów fotowoltaicznych przekazywana będzie wydzielonymi obwodami do falownika. Dla uzyskania odpowiedniej charakterystyki wyjściowej do instalacji projektuje się zastosować trójfazowy falownik o mocy 10kW. W instalacji należy zastosować falownik mający na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci dystrybucyjnej. Zastosowany falownik powinien charakteryzować się stopniem ochrony minimum IP65, uwzględniającym należytą odporność na warunki atmosferyczne (temperatura pracy -25°C do +60 °C, zakres dopuszczalnej wilgotności względnej 100%) oraz wysokie bezpieczeństwo dla użytkowników. Urządzenie powinno zostać wyposażone w system pomiaru izolacji w części DC, pozwalający eliminować wszelkie uszkodzenia w okablowaniu paneli jak również w samych panelach dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania.

Dane techniczne: Falownik

<b>WARUNKI OTOCZENIA</b>	
Stopień ochrony obudowy	min. IP65
Zakres temperatur pracy	min. -40÷ +60°C
Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej	100%
<b>ZABEZPIECZENIA</b>	
Pomiar izolacji po stronie DC	tak
Wbudowany rozłącznik DC	tak
Monitorowanie zadziałania ochronników przeciwprzepięciowych	tak
Zabezpieczenie przeciążeniowe / ochrona przed wysoką temp.	ograniczenie mocy wyjściowej
<b>WARTOŚCI WEJŚCIOWE</b>	
Maksymalny prąd wejściowy	27A/16,5A
Maksymalny prąd zwarciov (wytrzymałość rozłącznika DC)	40,5A/24,8A
Maksymalne napięcie wejściowe	1000V
Minimalne napięcie wejściowe	≤ 200V
Liczba przyłączy prądu stałego	2
Liczba MPPT 2	2
Pobór energii w nocy	< 1W
Klasa ochrony	1
<b>WARTOŚCI WYJŚCIOWE</b>	
Współczynnik mocy $\cos \phi$	$\cos \phi$ 0-1 ind./poj.
Ilość faz 3	3
Napięcie wyjściowe	400V
Częstotliwość	50Hz

<b>SPRAWNOŚĆ</b>	
Maksymalna sprawność	98,10%
Europejski współczynnik sprawności	97,90%
<b>OPROGRAMOWANIE / MONITOROWANIE / FUNKCJE STERUJĄCE</b>	
Modbus RTU over RS485	tak
Wbudowany WLAN IEEE 802.11	tak
Wbudowany Ethernet	tak
Wbudowany serwer WWW	tak
Wbudowany rejestrator danych / portal WWW do monitorowania instalacji	tak
Możliwość wgrania nowego oprogramowania firmowego do falownika	tak
Wyświetlacz	tak

Zastosowany falownik musi być w pełni zautomatyzowany, posiadający własne zabezpieczenia oraz wymagane prawem normy.

#### *2.3.6 Konfiguracja paneli i falowników*

Wybudowana elektrownia słoneczna składa się będzie z zespołów modułów fotowoltaicznych podzielonych na sekcje. Wykorzystanych zostało 24 szt. paneli fotowoltaicznych oraz falownik o mocy 10kW. W pobliżu falownika zostaną zainstalowane szafki rozdzielcze DC i AC, które zostaną wyposażone w aparaty i urządzenia rozdzielcze oraz zabezpieczające dla obwodów napięcia stałego oraz zmiennego. Moduły dla każdego falownika zostaną podzielone na sekcje, w układzie po 12 szt. modułów (po 12 sztuk modułów na każde wejście MPPT).

#### 2.3.7 Sieć AC

Liczba faz	3
Napięcie sieciowe	230V
Współczynnik przesuwu fazowego ( $\cos \varphi$ )	+/- 1

Instalacja fotowoltaiczna zostanie wpięta za wyłącznikiem głównym. W sytuacji braku zasilania z sieci elektroenergetycznej, instalacja fotowoltaiczna nie będzie generowała energii elektrycznej.

#### 2.3.8 Okablowanie DC oraz AC

Połączenie modułów fotowoltaicznych do inwertera realizowane będzie za pomocą kabli o odpowiednim przekroju żył dedykowanych do instalacji fotowoltaicznych.

Okablowanie AC oraz DC poprowadzone będzie na możliwie najkrótszych trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych. Zaproponowane rury osłonowe lub korytka przystosowane są do pracy w otwartych przestrzeniach i odporne są na promieniowanie UV. Połączenia między modułowe realizowane będą za pomocą fabrycznych złączek. Przewiduje się odpowiednie oznakowanie kabli oraz poprowadzenie ich w sposób maksymalnie bezpieczny.

### Okablowanie DC

Kabel fotowoltaiczny będzie prowadzony zaraz pod modułami łącząc jeden z drugim, a następnie grupy paneli wprowadzane na poszczególne wejścia inwertera DC/AC. Połączenie pomiędzy poszczególnymi modułami w rzędzie zostanie wykonane za pomocą kabla DC dołączonego do skrzynki przyłączeniowej dla każdego modułu fotowoltaicznego. Połączenie pomiędzy skrajnymi końcami łańcuchów (stringów), a falownikiem fotowoltaicznym zostanie wykonane za pomocą dedykowanego kabla solarnego 1x6mm<sup>2</sup>. Zakończenia przewodów zostanie wykonane za pomocą solarnych MC-4. Przewody solarne będą charakteryzować się następującymi parametrami:

- napięcie znamionowe: min. 1200V DC,
- podwójna izolacja z gumy usieciowanej, bezhalogenowy, płomienioodporny,
- żyły: wg. PN/EN-60228, miedziane wielodrutowe klasy 5,
- izolacja: guma usieciowana -40/+90°C,
- powłoka: guma usieciowana M231 odporna na UV i warunki atmosferyczne,
- temperatura na powierzchni przewodu: max. 90°C po ułożeniu na stałe, praca dopuszczalna w temp.: -40°C do + 90°C

Okablowanie mocować do konstrukcji opaskami zaciskowymi odpornymi na działanie promieniowania UV w sposób uniemożliwiający kontakt z powierzchnią pod panelami. W celu zminimalizowania strat mocy w przewodach, poszczególne moduły w obwodzie każdego łańcucha należy rozmieszczać w miarę możliwości jak najbardziej równomiernie. Przewody prowadzić możliwie jak najkrótszą drogą.

### Okablowanie AC

Połączenia kablowe od skrzynki AC zamontowanej przy falowniku do tablicy PWP należy wykonać za pomocą kabli YKY o przekroju 5x16mm<sup>2</sup>. Kabel w ziemi należy

układać zgodnie z normą PN-76/E-05125 „*Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa*”. Kabel energetyczny układać w przygotowanym rowie kablowym na głębokości 0,8 m na podsypce piaskowej 0,1m. Dla kabla 1kV zastosowano jako przykrycie informujące o miejscu jego ułożenia, folię koloru niebieskiego. Folia ułożona będzie w odległości ok. 25cm nad górną krawędzią kabla. W tym celu należy kabel przysypać 10cm warstwą piasku oraz ok. 15cm warstwą gruntu rodzimego. Należy przestrzegać aby kabel był ułożony w rowie na 10cm podsypce z piasku i przysypyany taką samą warstwą. W opracowaniu przewidziano wykonanie podsypki na całej trasie układania kabla. Układanie kabla w wykopie należy prowadzić linią falistą celem skompensowania naprężeń powstałych w wyniku osiadania ziemi. Odległości poziome (przy zbliżeniach) i pionowe (przy skrzyżowaniach) kabla od pozostałych istniejących urządzeń podziemnych należy zachować zgodnie z wymogami PN-76/E-05125. Wymagany promień gięcia kabla 1kV o izolacji i powłoce z polwinitu wynosi min. 10 średnic zewnętrznych kabla. W miejscach kolizji układanego kabla z infrastrukturą podziemną oraz drogami wewnętrznymi kabel należy układać w rurze ochronnej HDPE 75mm.

#### 2.3.9 Zabezpieczenia elektroenergetyczne

Strona DC generatora fotowoltaicznego zostanie zabezpieczona przed skutkami wyładowań atmosferycznych oraz przed powstaniem w łańcuchach modułów prądów wstecznych. W skrzynkach rozdzielczych DC i AC zostaną zamontowane ochronniki przeciwprzepięciowe chroniące inwerter i pozostałe urządzenia będące w sieci wewnętrznej obiektu od skutków wyładowań atmosferycznych oraz bezpieczniki rozłącznikowe uniemożliwiające uszkodzenie łańcuchów modułów wskutek przepływu prądu wstecznego. Wszystkie zainstalowane skrzynki zabezpieczeń stałoprądowych posiadają klasę ochronności przynajmniej IP65 i są odporne na działanie szkodliwych warunków atmosferycznych oraz promieniowania UV.

#### 2.3.10 Koncepcja rozłożenia modułów

Moduły fotowoltaiczne w ilości 24 sztuk zostaną umieszczone na konstrukcjach metalowych pod kątem 25° do podłoża. Orientację południowo - zachodnią wyznacza ukształtowanie działki oraz równoległe ułożenie stołów względem tej granicy. W oparciu o mapę sytuacyjną wybrano najbardziej nasłonecznione

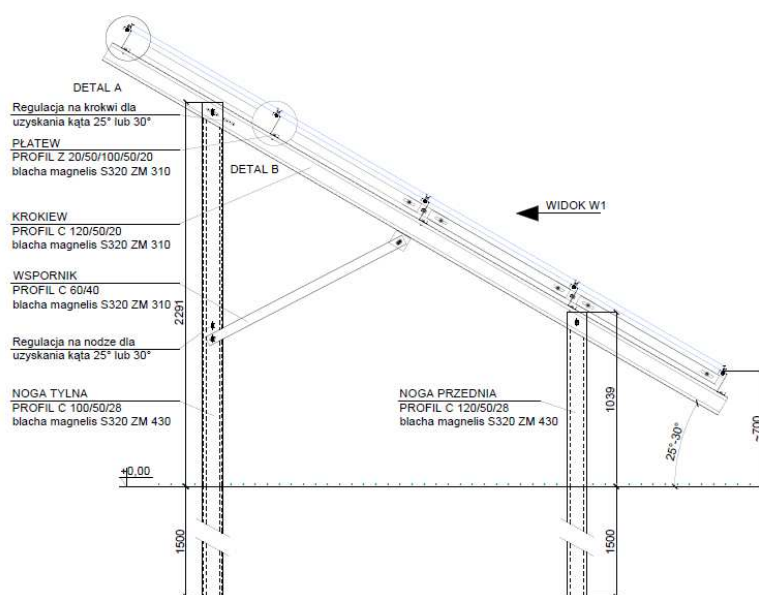
i wolne od zabudowy miejsce pod posadowienie instalacji fotowoltaicznej.

### 2.3.11 Konstrukcja nośna paneli PV

Generator fotowoltaiczny zostanie zamocowany do gruntu za pomocą dedykowanego systemu montażowego. Projektowana naziemna konstrukcja wolnostojąca dla modułów fotowoltaicznych stanowi opracowany konstrukcyjnie system montażowy, dostarczona jest na teren budowy w częściach i zmontowana na placu budowy. Zaprojektowano konstrukcję czterorzędową w położeniu modułów poziomym. Konstrukcja musi spełniać wymagania norm określających wpływ czynników zewnętrznych dla II strefy obciążenia opadami śniegu i I strefy obciążenia wiatrem. Konstrukcja składa się z fundamentów stalowych, wkręcanych/wbijanych do ziemi na odpowiednią głębokość oraz aluminiowych i stalowych poziomych i pionowych profili nośnych i elementów mocujących (elementów łączących). Zabezpieczenie antykorozyjne profili stalowych stanowi powłoka Magnelis. Jest to metaliczna powłoka, która dzięki swym właściwościom zapewnia długotrwałą ochronę powierzchni w całym szeregu zastosowań. Skład chemiczny został zoptymalizowany, aby uzyskać najlepsze właściwości antykorozyjne, zapewniając odporność na korozję 10 razy wyższą niż stal ocynkowana. Wysokość konstrukcji stalowej dla montażu modułów nie przekroczy 3m.

Po zamontowaniu konstrukcji konieczne jest wykonanie prób mających na celu zbadanie wytrzymałości gruntu na wyciąganie oraz pochył konstrukcji.

Rys. 2 Konstrukcja dwupodporowa





### 2.3.12 Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym zostanie zapewniona przez:

- zachowanie odległości izolacyjnych,
- izolację roboczą,
- uziemienie ochronne,
- szybkie samoczynne wyłączenie zasilania.

Wykonane instalacje elektryczne są zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-IEC-60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” oraz PN-HD 60364-7-712:2007 „Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania”. Zastosowane wyłączniki samoczynne zapewniają zgodne z normą wyłączenie zasilania.

### 2.3.13 Instalacja uziemiająca

Poprawna praca, właściwe funkcjonowanie instalacji fotowoltaicznej oraz jej bezpieczeństwo zapewnione będzie poprzez uziemienie modułów fotowoltaicznych i systemu mocowania. Uziemienie ochronne zostanie wykonane za pomocą bednarki Fe/Zn 25x4mm. Bednarką należy połączyć podpory konstrukcji oraz wykonać połączenia wyrównawcze między stolami linką miedzianą LgY 6mm<sup>2</sup>.

W miarę możliwości bednarkę połączyć z istniejącym systemem uziemień na działce.

### 2.3.14 Urządzenia monitorujące i sterujące

Projektuje się monitoring parametrów pracy elektrowni oparty na rejestratorze danych wbudowanym w inwerter. Do systemu przekazywane będą informacje o pracy systemu, ilości wyprodukowanej energii oraz przypadkach awarii systemu. Elektrownia fotowoltaiczna będzie generować maksymalne uzyski dzięki zastosowaniu niezawodnego monitoringu który będzie sprawował nadzór nad wszystkimi systemami PV. W celu sprawowania zdalnego nadzoru na elektrownię fotowoltaiczną razem z kablem zasilającym należy ułożyć przewód sygnałowy wykonany kablem FTPw 4x2x0,5. Kabel doprowadzić do pomieszczenia garażowego w którym zlokalizowana jest rozdzielnia główna.

### 2.3.15 Diagnostyka uszkodzeń systemu fotowoltaicznego

W przypadku wystąpienia uszkodzenia modułu (-ów) fotowoltaicznego nie występuje potrzeba demontażu większej ilości modułów. Z uwagi na topologię całego systemu

w łatwy sposób można zlokalizować łańcuch, w którym znajduje się uszkodzony moduł(-y). Dane pomiarowe uzyskiwane z falowników pozwalają na porównanie chwilowych wartości parametrów falowników ze sobą oraz z wartościami teoretycznymi. W przypadku uszkodzenia modułu (-ów) występujący spadek mocy falownika (-ów) może zostać łatwo zauważony, a w toku odpowiednich pomiarów łatwo określić położenie uszkodzonego elementu.

#### 2.3.16 Wymagania BHP

Urządzenia techniczne powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przez cały okres ich użytkowania. Montaż i eksploatacja urządzeń powinny odbywać się przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy, uwzględniając instrukcje zawarte w Dokumentacji Techniczno–Ruchowej. Miejsce i sposób zainstalowania i użytkowania urządzeń powinny zapewniać dostateczną przestrzeń umożliwiającą swobodny dostęp i obsługę. Wszystkie urządzenia nie wymagają stałej obsługi, a tylko okresowego nadzoru.

#### 2.3.17 Ochrona przeciwpożarowa

Projektowana instalacja fotowoltaiczna zamontowana będzie na gruncie w bezpiecznej odległości od budynku. Falownik, rozdzielnice DC i AC zamocowane będą bezpośrednio do konstrukcji wolnostojącej.

W projektowanej instalacji fotowoltaicznej zastosowano następujące rozwiązania, które zapewniają minimalizowanie ryzyka wystąpienia pożaru:

- a) elementem spełniającym wyłączenie zasilania po stronie DC i AC jest wyłącznik główny w falowniku. Odłączenie zasilania z sieci spowoduje wyłączenie falownika,
- b) zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe, rozłączniki izolacyjne oraz zabezpieczenia przeciwprzepięciowe po stronie instalacji stałoprądowej DC i AC,
- c) zaprojektowano instalację połączeń wyrównawczych dla instalacji fotowoltaicznej,
- d) przewody stałoprądowe będą prowadzone w sposób uniemożliwiający powstanie przypadkowego zwarcia.
- e) w celu ochrony i zabezpieczenie instalacji fotowoltaicznej przed narażaniem życia i bezpieczeństwa pożarowego należy wprowadzić dodatkowe zabezpieczenia przez zastosowanie odpowiednich tabliczek ostrzegawczych i informacyjnych, które będą informowały Użytkownika podczas eksploatacji o zagrożeniach, a podczas awarii

i/lub pożaru będą ostrzegały zespoły ratownicze Straży Pożarnej o sposobie zasilania budynku.

Na podstawie art. 29 ust. 4 pkt. 3 lit. c), w trybie art. 56 ust. 1a ustawy – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. z 2020 r. poz. 1333 ze zm.) istnieje obowiązek powiadomienia przez Inwestora Państwowej Straży Pożarnej o rozpoczęciu eksploatacji instalacji fotowoltaicznej o mocy powyżej 6,5 kW.

### 2.3.18 Prognoza maksymalnego szacowanego uzysku z instalacji PV

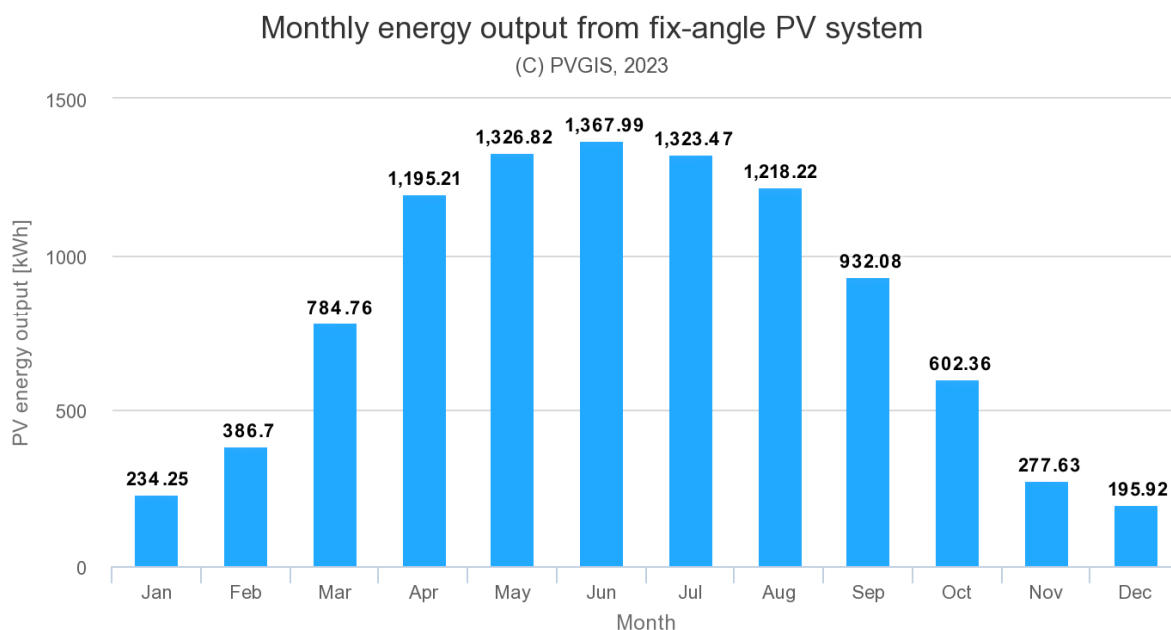
Na poniższych wykresach przedstawiono prognozowaną produkcję energii elektrycznej z rozbiem na miesiące. W obliczeniach uwzględniono:

- Dane o promieniowaniu słonecznym dla podanej szerokości geograficznej,
- Sprawność zastosowanych modułów fotowoltaicznych,
- Sprawność zastosowanego falownika,
- Straty na przewodach DC.

### **Prognoza uzysku energetycznego dla instalacji 9,96kWp**

Miesiąc	Średnia dzienna produkcja energii elektrycznej [kWh]	Średnia miesięczna produkcja energii elektrycznej [kWh]	Średnia dzienna suma globalnego promieniowania na m <sup>2</sup> [kWh/m <sup>2</sup> ]	Średnia suma globalnego promieniowania na m <sup>2</sup> [kWh/m <sup>2</sup> ]
Styczeń	7,6	234,3	0,9	28,2
Luty	13,8	386,7	1,6	45,4
Marzec	23,7	784,8	2,9	92,9
Kwiecień	39,8	1195,2	4,9	147,3
Maj	42,8	1326,8	5,4	168,1
Czerwiec	45,6	1368,0	5,9	176,7
Lipiec	43,6	1323,5	5,7	172,3
Sierpień	40,8	1218,2	5,5	157,8
Wrzesień	39,3	932,1	3,9	117,7
Październik	20,1	602,4	2,4	74,1
Listopad	9,3	277,6	1,2	34,5
Grudzień	6,3	195,9	0,8	24,3
Średnia roczna	<b>27,7</b>	<b>820,5</b>	<b>3,4</b>	<b>103,3</b>
Łącznie dla roku	<b>9845,4</b>		<b>1239,3</b>	

## Przewidywana wielkość produkcji energii elektrycznej z systemu 9,96 kWh



Przedstawione w projekcie uzyski energii elektrycznej są wartościami szacunkowymi. Zostały one obliczone za pomocą wzorów matematycznych w specjalistycznym oprogramowaniu. Autor projektu nie gwarantuje osiągnięcia w rzeczywistości uzysków energii elektrycznej równych podanej w tym miejscu wartości. Przyczyną tych rozbieżności są różne czynniki zewnętrzne, takie jak np. zacienienie, zabrudzenie lub wahania sprawności modułów fotowoltaicznych.

### 2.3.19 Pomiary

Po wykonaniu montażu instalacji fotowoltaicznej zostaną przeprowadzone pomiary elektryczne oraz badania wydajności całego systemu. Zamawiający otrzyma komplet protokołów z przeprowadzonych badań i sprawdzeń.

## 2.4 Instalacja piorunochronna

Wymagane parametry instalacji piorunochronnej:

- klasa urządzenia IV,
- siatka zwodów poziomych 20x20m,
- odstępów przewodów odprowadzających średnio co najwyżej 20m,
- promień kuli wyznaczającej strefy ochronne  $R = 60m$ ,
- odstęp izolacyjny w powietrzu (zależnie od miejsca od 18 do 50cm),
- kąt ochrony –  $70^{\circ}$  dla wysokości strefy ochronnej do 5m względem poziomu odniesienia.

Wokół projektowanego budynku należy ułożyć uziom otokowo wykonany z bednarki ocynkowanej Fe/Zn 25x4mm. Uziom odgromowy układać w odległości 1m od fundamentów na głębokości min. 0,8m. Przewody odprowadzające z budynku wykonać drutem DFe/Zn  $\phi$ 8mm prowadzonym pod ociepleniem budynku w rurach elektroinstalacyjnych dedykowanych do instalacji odgromowej o wytrzymałości 100kA i odpowiedniej odporności termicznej potwierdzonej certyfikatem.

Jako zwody poziome będzie wykorzystane metalowe poszycie dachu (grubość blachy min. 0,5mm). Należy zapewnić ciągłość galwaniczną blachy na dachu. Kominy i inne elementy na dachu chronić iglicami kominowymi, a ewentualną zabudowę dachu innymi elementami chronić masztami odgromowymi. Metalowe rynny i rury spustowe również połączyć do instalacji odgromowej.

Złącza kontrolne instalować w skrzynkach rewizyjnych odgromowych. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomem wykonać taśmą FeZn 25x4mm. Rezystancja uziemienia instalacji odgromowej nie może przekraczać wartości  $R \leq 10\Omega$ . W przypadku stwierdzenia większej wartości rezystancji uziemienia należy rozbudować uziom aż do uzyskania wymaganej wartości uziemienia. Instalacja powinna być wykonana zgodnie z wymaganiami normy wieloarkuszowej PN-EN 62305. Osprzęt instalacji odgromowej musi odpowiadać wymaganiom normy PN-EN50164-1-2.

## **2.5 Uwagi końcowe**

- Roboty należy wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz przepisami BHP i zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- Warunkiem uruchomienia instalacji są pozytywne wyniki obowiązujących pomiarów, które należy przeprowadzić po wykonaniu instalacji. Protokoły pomiarów przekazać inwestorowi,
- Całość prac elektrycznych powinna wykonać osoba lub przedsiębiorstwo posiadające uprawnienia do wykonywania prac w zakresie elektroenergetycznym,
- Wszystkie prace przy instalacjach elektrycznych muszą być nadzorowane przez osoby posiadające uprawnienia do kierowania robotami budowlanymi o specjalności instalacyjnej w zakresie instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych,

- Do realizacji budowy stosować materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Są to wyroby, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną (Prawo Budowlane art.10).

## **2.6 Obliczenia techniczne**

### **Dobór kabli i zabezpieczeń AC**

#### **Dobór przewodów DC:**

Relacja falownik – panele fotowoltaiczne

Minimalny wymagany przekrój przewodu DC (warunek najostrzejszy - 12 modułów, string o łącznej długości 50m)

$$A = \frac{P \times L}{1\% \times U_N^2 \times \gamma}$$

$A$  - minimalny obliczeniowy przekrój przewodu DC [mm<sup>2</sup>]

$P$  - moc przenoszona przez łańcuch ogniw [V]

$U_N$  - napięcie obwodu łańcucha [V]

$\gamma$  - konduktywność przewodu

$$A = \frac{4980 \times 60}{0,01 \times 544,8^2 \times 57} = 1,76 \text{ mm}^2$$

Dobrano przewód o przekroju 6mm<sup>2</sup>

#### **Dobór zabezpieczeń w łańcuchu paneli:**

Prąd znamionowy zabezpieczenia:

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

$I_{SC}$  - znamionowy prąd zwarcia panelu fotowoltaicznego w warunkach STC [A]

$I_{rew}$  - maksymalny dopuszczalny prąd wsteczny [A]

$I_n$  - znamionowy prąd bezpiecznika [A]

$$1,4 \times 11,65 \leq I_n \leq 2,4 \times 11,65$$

$$16,31 \text{ A} \leq I_n \leq 27,96 \text{ A}$$

Napięcie znamionowe bezpiecznika:

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

$U_{OC}$  - napięcie pojedynczego panelu [V]

$L_m$  - liczba paneli fotowoltaicznych w łańcuchu

$$U_n \geq 1,2 \times 45,4 \times 12 = 653,8V$$

Dobrano wkładkę bezpiecznikową o charakterystyce gPV, o prądzie znamionowym 20A, napięciu znamionowym 1000V

### **Dobór ochronników przepięć:**

Dla paneli fotowoltaicznych połączonych w string, 12 paneli

$$U_{CPV} \geq 1,2 \times U_{OCSTC} \times n$$

$U_{CPV}$  - maksymalne napięcia pracy ciągłej [V]

$U_{OCSTC}$  - napięcie obwodu otwartego łańcucha [V]

$n$  - ilość paneli w stringu

$$U_{CPV} \geq 1,2 \times U_{OCSTC} \times n$$

$$U_{CPV} \geq 1,2 \times 45,4 \times 12 \Rightarrow U_{CPV} \geq 653,8V$$

Dobieram ochronnik od przepięć typ T1 i T2 o napięciu znamionowym 1000V

### **Dobór kabli i zabezpieczeń strona AC**

Obliczenia dla pojedynczego falownika o mocy 10kW:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \times U_n \times \cos \Phi} = \frac{10000}{\sqrt{3} \times 400 \times 0,93} = 15,52A$$

Dla spełnienia wymogów odpowiedniego zabezpieczenie przewodów musi być zastosowana koordynacja urządzeń zabezpieczających:

$$I_{dd} > I_{nb} > I_B$$
$$k_2 \times I_{dd} > I_2$$

gdzie:

$I_B$  - prąd obliczeniowy roboczy

$I_{nb}$  - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego

$I_{dd}$  - obciążalność długotrwała kabla

$I_2$  - prąd zadziałania zabezpieczenia

Ze względu na wyznaczony prąd obciążenia dobrano kabel o przekroju 16mm<sup>2</sup>.

Jako zabezpieczenie przeciążeniowe kabla dobrano wyłącznik nadmiarowo-prądowy o charakterystyce B i prądzie znamionowym 20A

Sprawdzenie warunku:

$$I_{dd} = 70A > I_{nb} = 20A > I_B = 15,52A$$

oraz

$$1,45 \times I_{dd} = 1,45 \times 70A = 101A > 1,45 \times I_2 = 1,45 \times 20A = 32A$$

Warunek spadku napięcia:

$$\Delta U \% = \frac{100 \times P \times L}{\gamma \times S \times U^2}$$

$$\Delta U \% = \frac{100 \times 10000 \times 95}{57 \times 16 \times 400^2} = 0,65\% \leq 1\%$$

$P$  - moc czynna [kW]

$L$  - długość przewodu [m]

$S$  - przekrój przewodu [mm<sup>2</sup>]

$\gamma$  - konduktywność przewodu [m/W\*mm<sup>2</sup>]

$U_n$  - konduktywność napięcie międzyfazowe [V]

Dobrany kabel 16mm<sup>2</sup> spełnia warunki spadku napięcia.



## **INFORMACJA DO PLANU BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

**PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA** zawiera podstawowe procedury sporządzone w oparciu o obowiązujące przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, normy państwowe.

### **Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia opracowano w oparciu o:**

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 106, poz. 1126).

#### **1. Podstawa opracowania**

- Obowiązujące przepisy, normy i prawo budowlane

#### **2. Przedmiot opracowania**

Przedmiot opracowania obejmuje wykonanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 9,96kW, instalacji przeciwpożarowego wyłącznika prądu oraz instalacji piorunochronnej na potrzeby budynku Ochotniczej Straży Pożarnej w Gołębiewku Nowym 21 na działce nr ew. 230, gm. Kutno.

#### **3. Ogólne założenia organizacyjne**

Prawo Budowlane (Dz. U. 2019 poz. 1186) przepisami wykonawczymi do tej ustawy i innymi przepisami dotyczącymi realizacji robót budowlanych oraz z polskimi normami, certyfikatami i aprobatami technicznymi, a także ogólnie uznanymi zasadami sztuki budowlanej.

#### **Zakres robót zamierzenia budowlanego:**

- montaż konstrukcji wsporczej na gruncie,
- montaż ogniw fotowoltaicznych w ilości 24 szt.,
- linie kablowe prądu stałego DC i zmiennego AC,
- rozdzielnie prądu DC i AC,
- podłączenie instalacji fotowoltaicznej do sieci dystrybucyjnej,
- uruchomienie, konfiguracja instalacji PV.
- montaż przeciwpożarowego wyłącznika prądu,
- montaż tras kablowych,
- montaż przewodów,

- montaż rozdzielni elektrycznych,
- wykonanie instalacji odgromowej,
- wykonanie prób funkcjonalnych,
- wykonanie pomiarów instalacji zasilających i odbiorczych.

#### **4. Dobór sprzętu montażowego:**

- Sprzęt dielektryczny do montażu instalacji elektrycznej,
- Rusztowania wykorzystywane do prac na wysokościach,
- Wiertarki,
- Sprzęt osobisty,
- Szelki bezpieczeństwa,
- Drabiny stalowe,
- Taśma biało-czerwona.

#### **5. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

Budynek projektowany.

#### **6. Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenia dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

Zakres robót obejmuje prace wewnątrz budynku oraz na zewnątrz budynku (montaż tras kablowych wraz z okablowaniem i montażem opraw i osprzętu instalacyjnego).

#### **7. Przewidywane zagrożenia występującego podczas realizacji zagrożenia:**

stosowanie elektronarzędzi i narzędzi pomocniczych (młotek, przecinak).

**Środki:** stosowanie odpowiedniego ubrania roboczego, rękawic ochronnych, sprzętu dielektrycznego. Wyznaczenie strefy niebezpiecznej, odpowiednie jej oznakowanie, stosowanie indywidualnych środków ochrony osobistej przy pracy na wysokości.

#### **Uwaga:**

Na wszystkich stanowiskach pracy, podczas całego cyklu prac budowlanych pracownicy zobowiązani są do stosowania kasków ochronnych, przydzielonej odzieży roboczej, odpowiedniego obuwia roboczego, oraz sprzętu ochrony indywidualnej stosownie do wykonywanej pracy.

## **8. Informacje o sposobie wydzielenia i oznakowania miejsc prowadzenia robót stosownie do rodzaju zagrożeń**

- ogrodzenie i oznakowanie rejonu prac budowlanych,
- oznakowanie miejsc o szczególnym zagrożeniu tablicami ostrzegawczymi i informacyjnymi o charakterze zagrożenia,
- oznakowanie sprzętu technicznego i zmechanizowanego informacjami o jego podstawowych parametrach.

## **9. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników**

Instruktażu należy dokonywać:

- przed przystąpieniem do robót budowlanych,
- przy zmianie stanowiska pracy,
- przed przystąpieniem do robót szczególnie niebezpiecznych.

Przeprowadzenie szkolenia należy odnotować w „Zeszycie szkolenia BHP na Stanowisku roboczym” z pisemnym potwierdzeniem prowadzącego szkolenie i szkolonego.

## **10. Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia**

- wszystkie roboty budowlano – montażowe winny być prowadzone w oparciu o przepisy Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. (Dz. U. Nr 47 poz. 401),
- pracownicy zatrudnieni przy realizacji zadania winni posiadać aktualne badania karskie i przeszkolenie w zakresie BHP i ochrony przeciwpożarowej,
- stanowiska robocze winny być wyposażone w odpowiednie instrukcje obsługi oraz zbiorowe środki ochrony,
- do produkcji należy używać materiałów i urządzeń posiadających stosowne certyfikaty i dopuszczenia,
- budowa winna być wyposażona w kompletną apteczkę pierwszej pomocy z podstawowymi instrukcjami udzielania pomocy przedlekarskiej oraz numerami alarmowymi, a ponadto w telefon w celu powiadomienia służb ratowniczych.

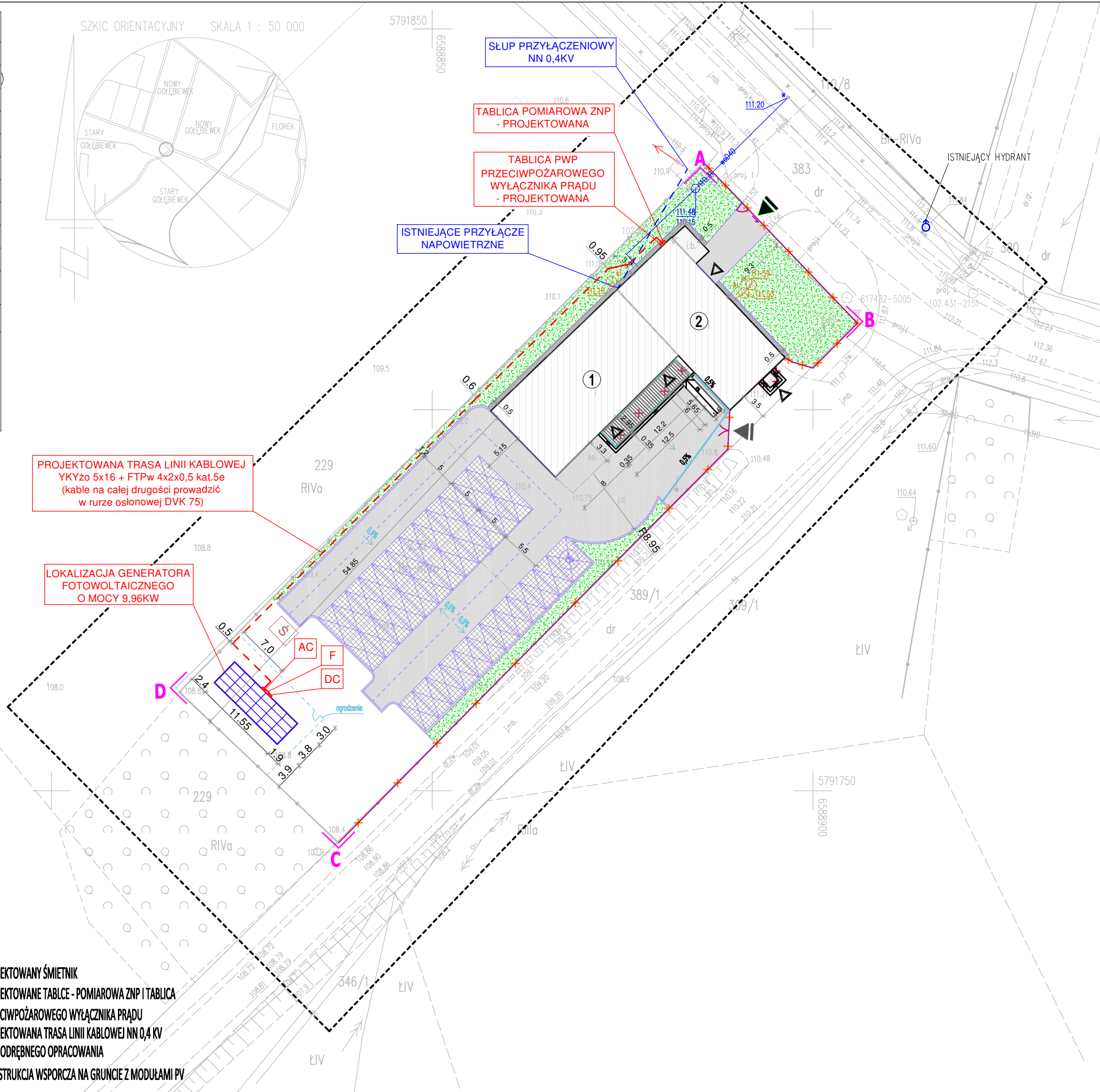
Opracował:

MAPA DO CELÓW PROJEKTOWYCH		
Oznaczenie kancelaryjne zgłoszenia pracy geod.		GK.II.6640.48.2023
Miejscowość		Gołębiewek Nowy 21 (dz. nr 230)
Jednostka ewidencyjna	identyfikator	100206_2
	nazwa	Kutno
Obręb ewidencyjny	identyfikator	100206_2.0007
	nazwa	Gołębiewek
Skala mapy		1 : 500
Nazwa układu współrzędnych	prostokątnych płaskich	2000/6 arkusz 6.174.32.16.2
	wysokości	Kronsztadt 60
Oznaczenie granic obszaru, który był przedmiotem aktualizacji		-----
Granice działek, kontury klasyfikacyjne, użytki gruntowe wniesiono według danych ewidencji gruntów i budynków		
Nie wyklucza się istnienia w terenie innych przewodów, o których brak informacji wynika z zaszczości historycznych lub niedopełnienia przepisów zgłoszenia do inwentaryzacji.		
wykonanawca: GEOPUNKT Jarosław Suty 99-300 Kutno, Malina 84 tel. 601-338-350		Mapa aktualna na styczeń 2023 roku Sporządził:

LEGENDA DO PLANU ZAGOSPODAROWANIA TERENU    PPP = ±0,00 = 111,46 m npm

<b>D</b>	<b>A,B,C,D - OZNACZENIA LITEROWE GRANIC DZIAŁKI NR 230</b>
	<b>OZNACZENIE ZAKRESU OPRACOWANIA</b>
	<b>BUDYNKI, SCHODY I PODESTY PRZEZNACZONE DO ROZBIÓRKI</b>
	<b>CZĘŚĆ OGRODZENIA I BRAMY WJAZDOWE PRZEZNACZONE DO ROZBIÓRKI</b>
	<b>BUDYNEK ISTNIEJĄCY OBJĘTY OPRACOWANIEM</b>
	<b>BUDYNEK DOBÓDOWKA ISTNIEJĄCA - CHŁODNIA</b>
<b>1</b>	<b>IŁOŚĆ KONDYGNACJI</b>
	<b>WJAZDY NA PRZEDMIOTOWĄ DZIAŁKĘ (POPRZECZ JAZD ISTNIEJĄCY) (BRAMA WJAZDOWA I FURTKA)</b>
	<b>WEJŚCIA DO BUDYNKU</b>
	<b>OZNACZENIE TERENÓW ZIELONYCH</b>
	<b>OZNACZENIE PROJEKTOWANYCH OPASEK WOKÓŁ BUDYNKU Z KOSTKI BETONOWEJ GR. 6CM, SZEROKOŚĆ OPASEK 50CM</b>
	<b>OZNACZENIE PROJEKTOWANEJ NAWIERZCHNI MIEJSC PARKINGOWYCH Z PŁYT AŻUROWYCH</b>
	<b>OZNACZENIE TERENÓW UTWARDZONYCH PROJEKTOWANYCH (drogi, chodniki) Z KOSTKI BETONOWEJ GR.8CM</b>
	<b>PROJEKTOWANE OGRODZENIE PANELOWE</b>
	<b>PROJEKTOWANA BRAMA WJAZDOWA ROZWIERNA MALOWANA PROSZKOWO (od strony południowo-wschodniej)</b>
	<b>PROJEKTOWANA BRAMA WJAZDOWA PRZESUWNA Z FURTKA, MALOWANA PROSZKOWO (od strony północno-wschodniej)</b>
	<b>PROJEKTOWANA POCHYLNIA I SCHODY</b>
	<b>ISTNIEJĄCY HYDRANT P.POŻ.</b>
	<b>PROJEKTOWANE MIEJSCA PARKINGOWE 35 + 1 MIEJSCE DLA OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH</b>

	<b>PROJEKTOWANY ŚMIETNIK</b>
	<b>PROJEKTOWANE TABLCE - POMIAROWA ZNP I TABLICA PRZECIWPOŻAROWEGO WYŁĄCZNIKA PRĄDU</b>
	<b>PROJEKTOWANA TRASA LINII KABLOWEJ NN 0,4 KV WG. ODREBNEGO OPRACOWANIA</b>
	<b>KONSTRUKCJA WSPORCZA NA GRUNCIE Z MODUŁAMI PV</b>



## LEGENDA

	<b>ABCD</b>	GRANICA NIERUCHOMOŚCI INWESTYCYJNEJ DZIAŁKI NR EWID. 230
		KONSTRUKCJA WSPORCZA NA GRUNCIE Z MODUŁAMI PV
<b>ZNP</b>		TABLICA/ZŁĄCZE POMIAROWE 3FAZ + RBK W OBUDOWIE TERMOUTWARDZALNEJ NAŚCIENNEJ
<b>PWP</b>		TABLICA/ZŁĄCZE PRZECIWPOŻAROWEGO WYŁĄCZNIKA PRĄDU W OBUDOWIE TERMOUTWARDZALNEJ NAŚCIENNEJ
<b>F</b>		INWERTER FOTOWOLTAICZNY ZAMOCOWANY NA KONSTRUKCJI WSPORCZEJ PANELI
<b>DC</b>		ROZDZIELNICA NAPIĘCIA STAŁEGO DC ZAMOCOWANA NA KONSTRUKCJI WSPORCZEJ PANELI
<b>AC</b>		ROZDZIELNICA NISKIEGO NAPIĘCIA ZAMOCOWANA NA KONSTRUKCJI WSPORCZEJ PANELI

### UWAGI:

- PRZY SKRZYŻOWANIACH Z INSTALACJAMI PODZIEMNYMI KABEL UŁOŻYĆ W RURZE OCHRONNEJ KOLORU NIEBIESKIEGO SIĘGAJĄCEJ CO NAJMNIEJ PO 0,5M W OBIE STRONY OD SKRZYŻOWANIA.
- W MIEJSCACH ZBLIŻEN I SKRZYŻOWAŃ Z ISTNIEJĄCYM UZBROJENIEM PODZIEMNYM WYKONAĆ WYKOPY KONTROLNE A PRACE ZIEMNE PROWADZIĆ RĘCZNIE.



DYREKCJA INWESTYCJI W KUTNIE Sp. z o.o.  
99-300 Kutno, ul. Wojska Polskiego 10a

tel/fax: (24) 355 23 55    email: biuro@dikutno.pl

NAZWA ZADANIA:

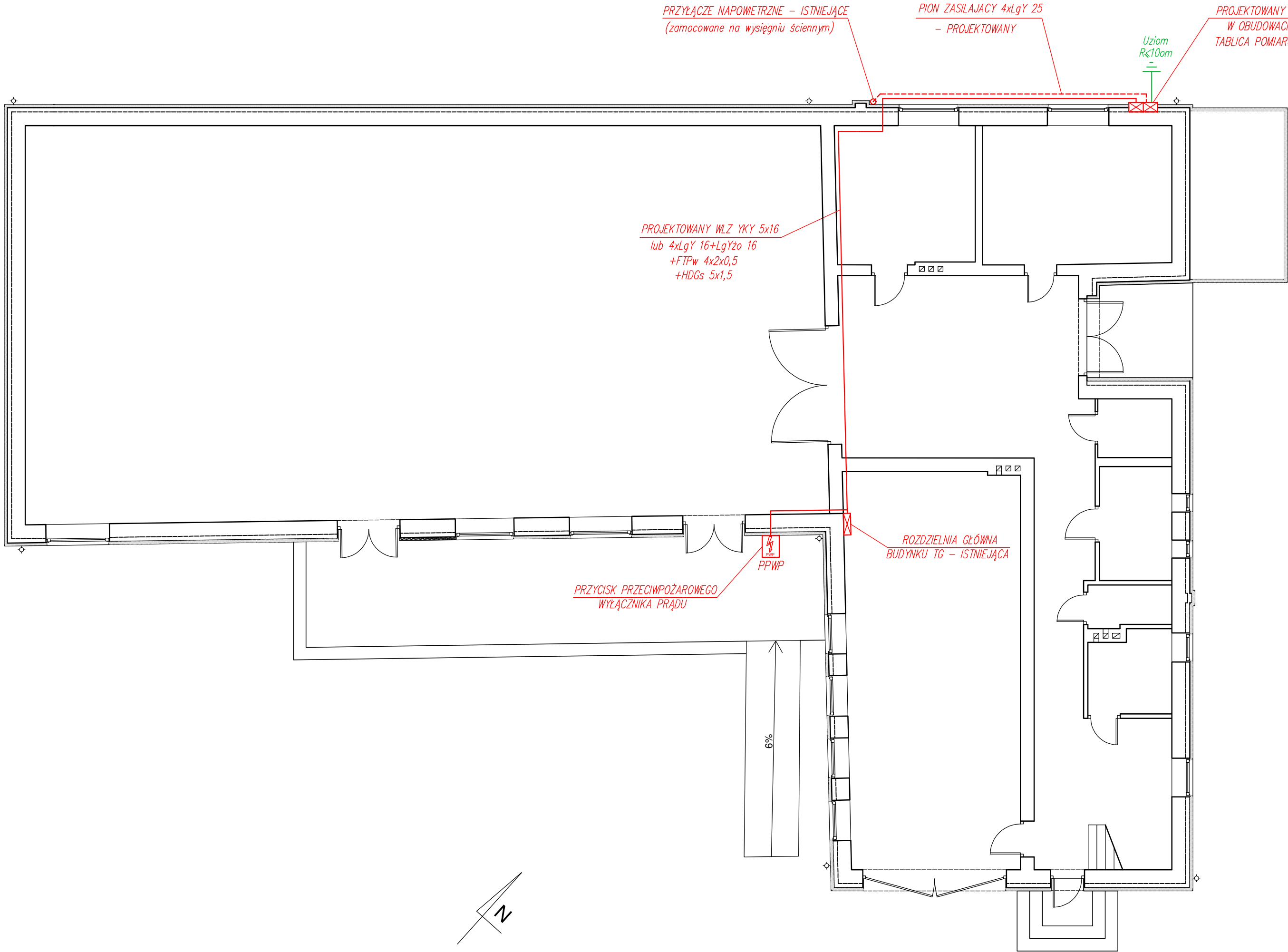
**PRZEBUDOWA BUDYNKU OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ W GOŁĘBIEWKU NOWYM, GM. KUTNO**

INWESTOR:		DATA:	
<b>GMINA KUTNO</b> 99-300 Kutno, ul. Wincentego Witosa 1		marzec 2023r.	
NAZWA RYSUNKU:		SKALA:	
Plan sytuacyjny - lokalizacja		1:500	
PROJEKTANT:	IMIĘ I NAZWISKO:	UPRAWNIENIA:	NR. RYSUNKU:

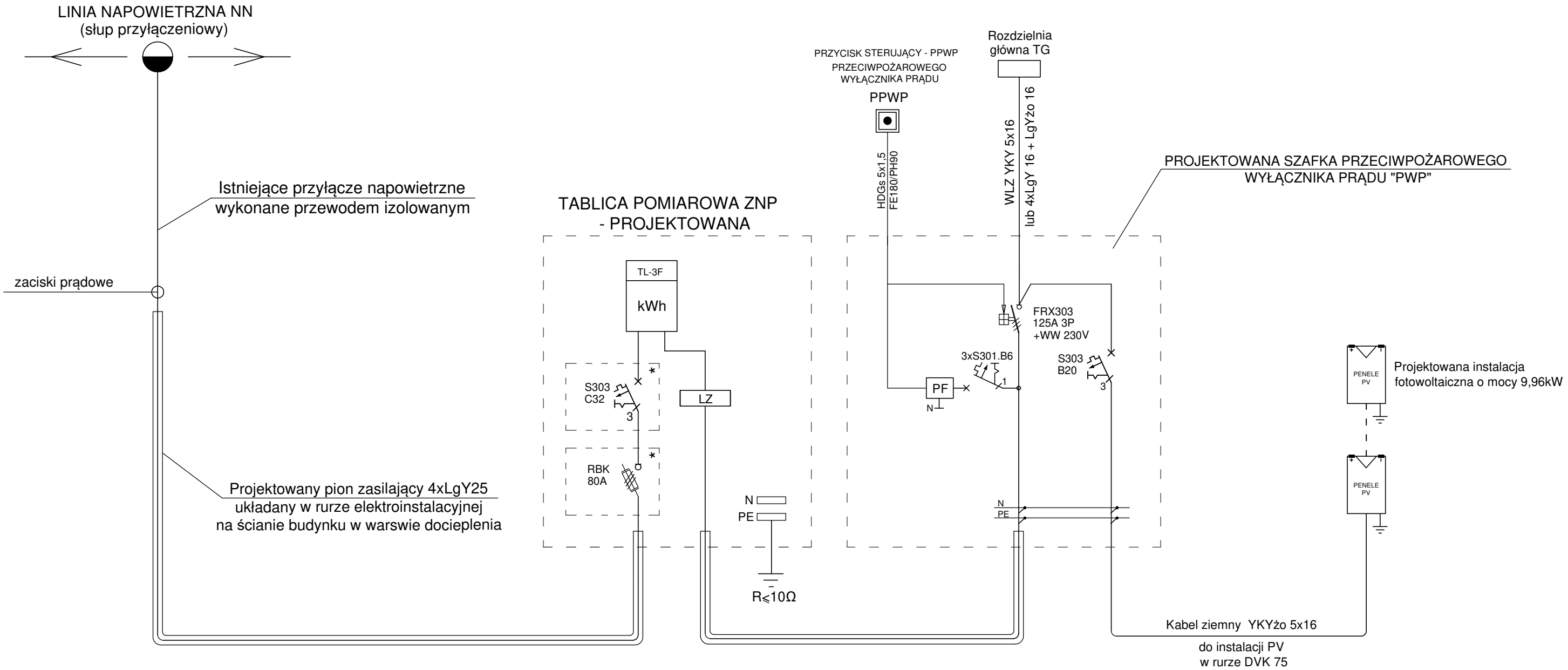




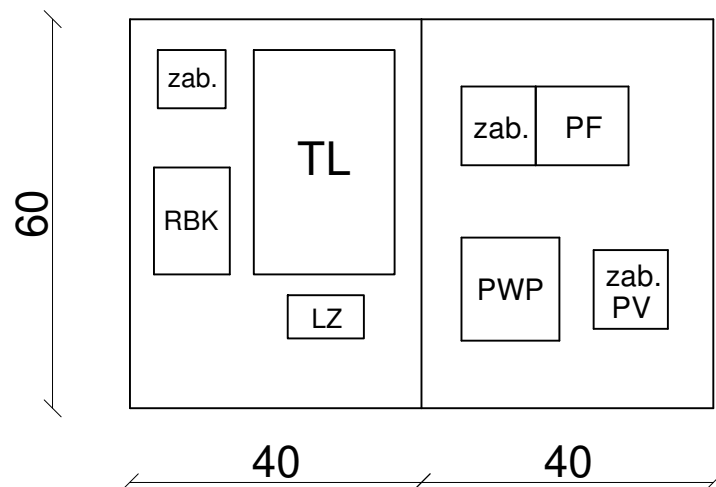
RZUT PARTERU



				DYREKCJA INWESTYCJI W KUTNIE Sp. z o.o. 99-300 Kutno, ul. Wojska Polskiego 10a	
				tel/fax: (24) 355 23 55      email: biuro@dikutno.pl	
NAZWA ZADANIA:					
PRZEBUDOWA BUDYNKU OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ W GOŁĘBIEWKU NOWYM, GM. KUTNO					
INWESTOR:				DATA:	
GMINA KUTNO 99-300 Kutno, ul. Wincentego Witosa 1				marzec 2023r.	
NAZWA RYSUNKU:				SKALA:	
PLAN INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ - RZUT PARTERU				1:100	
PROJEKTANT:		IMIĘ I NAZWISKO:		UPRAWNIENIA:	
				PODPIS:	
				NR. RYSUNKU:	
				E-2	

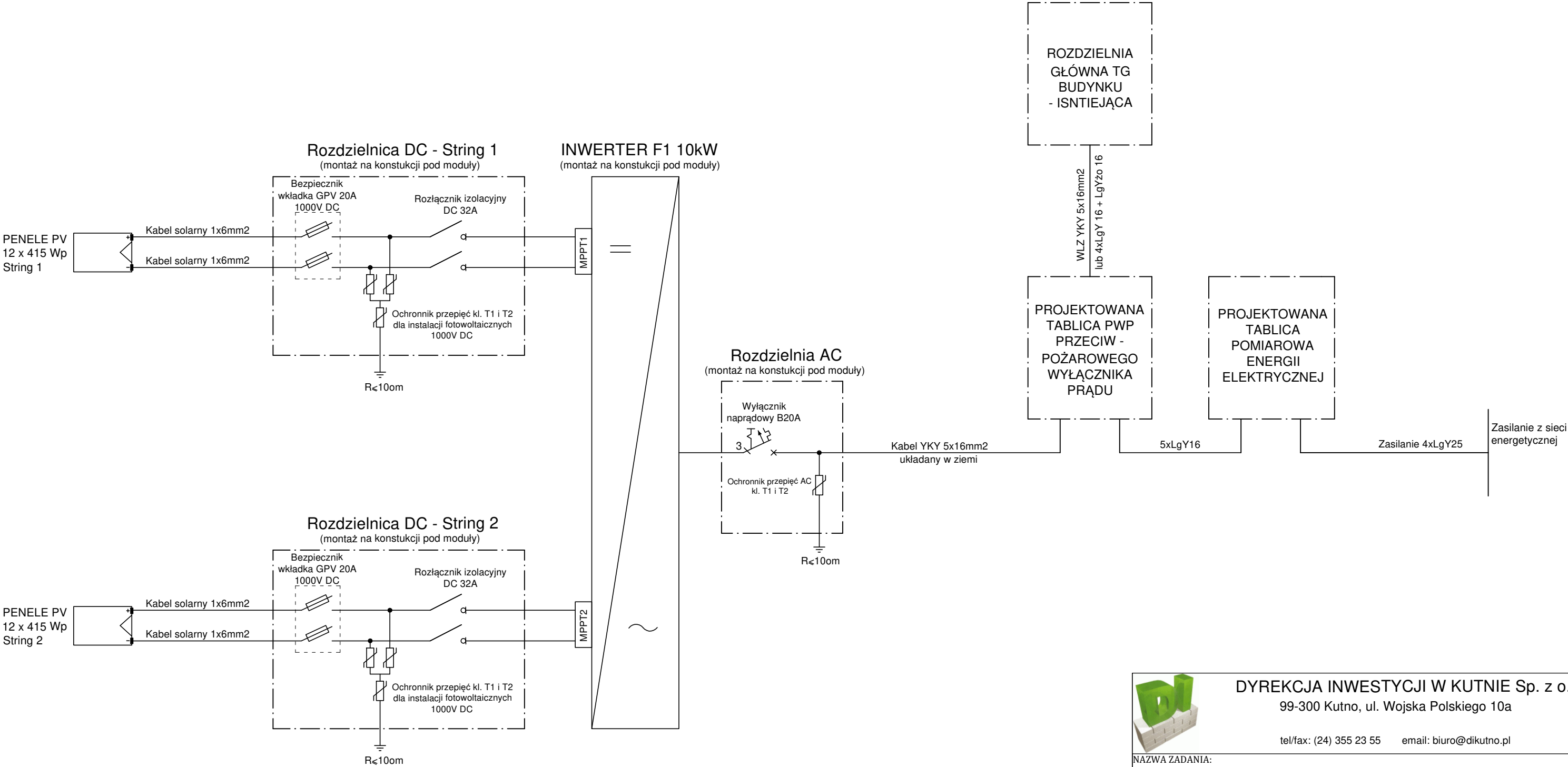


WIDOK ELEWACJI  
TABLICA POMIAROWA ZNP + PWP



				
DYREKCJA INWESTYCJI W KUTNIE Sp. z o.o. 99-300 Kutno, ul. Wojska Polskiego 10a tel/fax: (24) 355 23 55 email: biuro@dikutno.pl				
NAZWA ZADANIA: <b>PRZEBUDOWA BUDYNKU OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ W GOŁĘBIEWKU NOWYM, GM. KUTNO</b>				
INWESTOR: <b>GMINA KUTNO</b> 99-300 Kutno, ul. Wincentego Witosa 1				DATA: marzec 2023r.
NAZWA RYSUNKU: <b>SCHEMAT STRUKTURALNY ZASILANIA BUDYNKU</b>				SKALA: schemat
PROJEKTANT:	IMIĘ I NAZWISKO:	UPRAWNIENIA:	PODPIS:	NR. RYSUNKU:
				<b>E-3</b>

SCHEMAT MIKROINSTALACJI 9,96kW

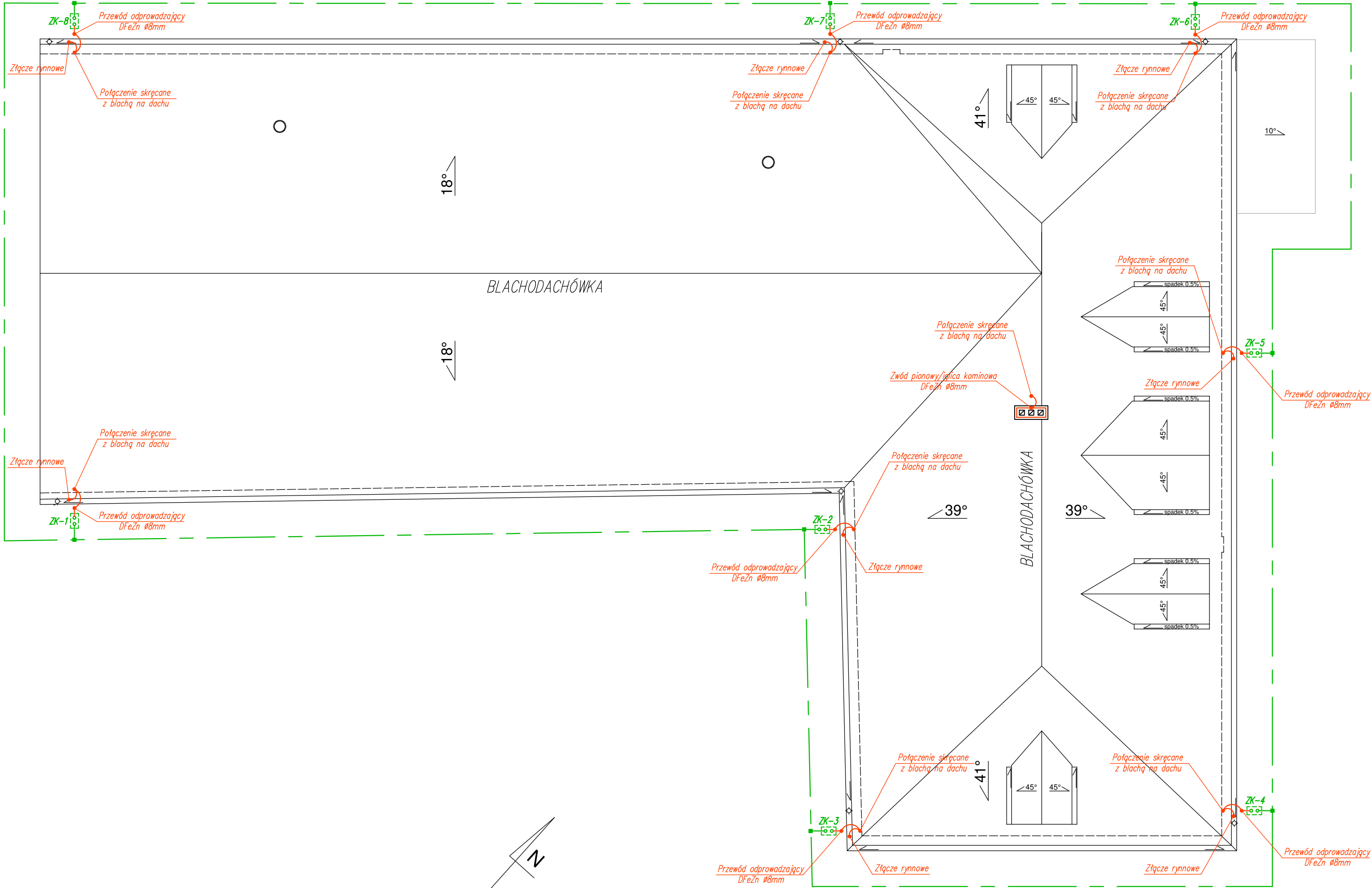


- UWAGI:
- Instalację PV uziemić, uziom wykonać jako pionowy.
  - Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary ochrony przeciwporażeniowej.
  - Kable na zewnątrz zabezpieczyć przed działaniem czynników atmosferycznych i UV.
  - W gruncie kable układać zgodnie z normą SEP E-004.

<div><div></div><div>DYREKCJA INWESTYCJI W KUTNIE Sp. z o.o. 99-300 Kutno, ul. Wojska Polskiego 10a tel/fax: (24) 355 23 55 email: biuro@dikutno.pl</div></div>				
NAZWA ZADANIA: PRZEBUDOWA BUDYNKU OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ W GOŁĘBIEWKU NOWYM, GM. KUTNO				
INWESTOR: GMINA KUTNO 99-300 Kutno, ul. Wincentego Witosa 1			DATA: marzec 2023r.	
NAZWA RYSUNKU: SCHEMAT BLOKOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ			SKALA: schemat	
PROJEKTANT:	IMIĘ I NAZWISKO:	UPRAWNIENIA:	PODPIS:	NR. RYSUNKU:
				E-4



RZUT DACHU



- LEGENDA:
- Uziom powierzchniowy Fe/Zn 25x4
  - Drut Fe/Zn fi 8mm
  - Zwód pionowy Fe/Zn fi 8mm 0,5m
  - Skrzynka łączeniowa z zaciskiem kontrolno – pomiarowym
  - Połączenie spawane
  - Złącze krzyżowe/mostkowe

- UWAGI:
- Jako zwody poziome instalacji odgromowej wykorzystać metalowe warstwy pokrycia obiektu
  - Zapewnić galwaniczną ciągłość pomiędzy różnymi częściami metalowego poszycia dachu poprzez: lutowanie, spawanie, zgniatanie, ząbkowanie, skręcanie bądź śrubowanie.
  - Uziom wykonać jako powierzchniowy bednarką Fe/Zn 25x4.
  - Wszystkie połączenia bednarki w ziemi wykonać jako spawane na zakładkę. Miejsca połączeń zabezpieczyć antykorozyjnie.
  - Wartość uziemienia  $R \leq 10\Omega$ .
  - Przewody odprowadzające pionowe wykonać drutem DFeZn  $\varnothing 8mm$ .
  - Przewody odprowadzające poniżej poziomu pokrycia dachowego prowadzić w rurach ochronnych odgromowych o grubości ścianki 4mm. Prowadzenie rur w warstwie ocieplenia budynku
  - Złącza kontrolno-pomiarowe umieścić w skrzynkach reiwizyjnych na elewacji budynku



DYREKCJA INWESTYCJI W KUTNIE Sp. z o.o.  
99-300 Kutno, ul. Wojska Polskiego 10a  
tel/fax: (24) 355 23 55 email: biuro@dikutno.pl

NAZWA ZADANIA:			
PRZEBUDOWA BUDYNKU OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ W GOŁĘBIEWKU NOWYM, GM. KUTNO			
INWESTOR:		DATA:	
GMINA KUTNO 99-300 Kutno, ul. Wincentego Witosa 1		marzec 2023r.	
NAZWA RYSUNKU:		SKALA:	
PLAN INSTALACJI ODGROMOWEJ - RZUT DACHU		1:100	
PROJEKTANT:	IMIĘ I NAZWISKO:	UPRAWNIENIA:	NR. RYSUNKU:
			E-5