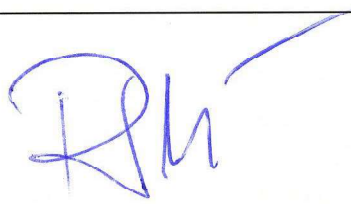


Dokumentacja techniczna

OPRACOWANIE	Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 26,68 kWp umiejscowionej na dachu garażu przy Urzędzie Gminy Chrostkowo
Adresy obiektów	Urząd Gminy Chrostkowo Chrostkowo 99 Chrostkowo 87-602
Inwestor	Urząd Gminy Chrostkowo, Chrostkowo 99, 87-602 Chrostkowo
Jednostka projektowa	WestWind SOLAR Sp. z o.o. ul. Gdańska 4a 87-100 Toruń
Data opracowania	Październik 2024
Egzemplarz nr	

Wykonawca dokumentacji technicznej		
Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Mgr inż. Roman Pietrzak	UAN-N-V/147/TO/84	
mgr Andrzej Chyliński		

Spis treści

1.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA.....	4
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA	5
3.	NAZWY I KODY CPV DOTYCZĄCE PROJEKTOWANYCH ROBÓT.	5
4.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA	5
5.	ZAKRES OPRACOWANIA	6
6.	PODSTAWOWE NORMY, PRZEPISY I DOKUMENTY ZAWIERAJĄCE DANE WEJŚCIOWE	7
7.	OPIS TECHNICZNY	7
7.1.	OPIS ROZWIĄZANIA	7
7.2.	KONSTRUKCJA.....	9
7.3.	ZABEZPIECZENIA ELEKTRYCZNE	10
7.4.	SUGEROWANE TRASY KABLOWE I ROZMIESZCZENIE ROZDZIELNI ELEKTRYCZNYCH	10
7.5.	OCHRONA PRZECIW POŻAROWA	11
7.6.	POMIARY.....	12
8.	WIZUALIZACJA ON-LINE WSPÓŁPRACUJĄCA Z SYSTEMEM FOTOWOLTAICZNYM.....	12
9.	POSTANOWIENIA KOŃCOWE	12
10.	INSTALACJA ODGROMOWA.....	13

Załączniki:

- 1) PZT rozmieszczenia mikroinstalacji i tras kablowych
- 2) Schemat elektryczny mikroinstalacji

1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

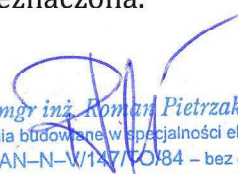
Toruń, 08-10-2024r.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA – BRANŻA ELEKTRYCZNA

Zgodnie z art. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z późn. zm.) niniejszym oświadczam, że dokumentacja techniczna:

**„Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 26,68 kWp
umiejscowionej na dachu garażu przy Urzędzie Gminy Chrostkowo”**

Sporządzona w październiku 2024r., została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej dla celu jaki ma być przeznaczona.


mgr inż. Roman Pietrzak
uprawnienia budowlane w specjalności elektrycznej
nr ewid. UAN-N-W/147/O/84 – bez ograniczeń
do projektowania, nadzorowania i kierowania robotami

.....
Pieczęć i podpis

2. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania instalacji fotowoltaicznej stanowią:

- Zlecenie Zleceniodawcy
- Uzgodnienia ze Zleceniodawcą
- Warunki techniczno-eksploatacyjne producenta (dostawcy) urządzeń
- Obowiązujące normy i przepisy
- Dokumentacja inwentaryzacyjna budynków otrzymana od Zleceniodawcy
- Wizja lokalna

3. NAZWY I KODY CPV DOTYCZĄCE PROJEKTOWANYCH ROBÓT.

09331200-0 – Słoneczne moduły fotoelektryczne

09332000-5 – Instalacje słoneczne

45231000-5 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

45311000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

4. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Projektowane zamierzenie inwestycyjne obejmuje budowę mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 26,68 kWp. Mikroinstalacja fotowoltaiczna będzie przyłączona do instalacji elektrycznej obiektu. Instalacja traktowana jest jako mikroinstalacja w myśl Ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii elektrycznej Art. 2 pkt 19.

Mikroinstalacja - instalacja odnawialnego źródła energii, o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW, przyłączona do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV.

Zgodnie z Ustawą z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane Art., 29 punkt 4., ust. 3) ppkt. c) pozwolenia na budowę nie wymagają urządzenia fotowoltaiczne o mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW z zastrzeżeniem, że do urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW, stosuje się obowiązek uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej, zwany dalej "uzgodnieniem pod względem ochrony

przeciwpożarowej", projektu tych urządzeń oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej, o którym mowa w art. 56 ust. 1a.

Projektowane zamierzenie nie wymaga uzyskania pozwolenia na budowę, a jedynie:

- a) uzgodnienie zastosowanych rozwiązań mikroinstalacji z rzeczoznawcą PPOŻ,
- b) zgłoszenie faktu przyłączenia mikroinstalacji fotowoltaicznej do lokalnego operatora sieci elektrycznej,
- c) zgłoszenie montażu mikroinstalacji fotowoltaicznej do właściwego terytorialnie komendanta straży pożarnej.
- d) dodatkowo wymagana jest opinia konstruktora potwierdzająca że wykorzystana konstrukcja balastowa nie spowoduje uszkodzenia dachu

Powyższe uzgodnienia będą po stronie wykonawcy instalacji w oparciu o materiały, które zostaną użyte do realizacji inwestycji.

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- posadowienie konstrukcji pod moduły fotowoltaiczne na dachu,
- montaż modułów fotowoltaicznych w ilość do 46 szt. o mocy minimalnej 580 Wp,
- montaż mikroinstalacji i urządzeń elektrycznych niskiego napięcia AC i DC,
- wykonanie uziemienia i połączeń wyrównawczych,
- prace montażowe takie jak: prace elektryczne, montaż tras kablowych podziemnych i naziemnych w dedykowanych korytkach i przepustach kablowych,
- montaż dodatkowej infrastruktury technicznej, niezbędnej do prawidłowej pracy mikroinstalacji fotowoltaicznej.

5. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- Dobór paneli fotowoltaicznych
- Dobór falowników
- rozmieszczenie konstrukcji do mocowania instalacji fotowoltaicznej

- Dobór zabezpieczeń elektrycznych AC/DC
- Projekt przyłączenia instalacji do istniejącej sieci elektrycznej budynku
- Projekt instalacji odgromowej

6. PODSTAWOWE NORMY, PRZEPISY I DOKUMENTY ZAWIERAJĄCE DANE WEJŚCIOWE

- Ustawa z dnia 20 lutego 2015r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2015 r., poz. 478, z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2017 r. poz. 220, ze zm.)

7. OPIS TECHNICZNY

7.1. OPIS ROZWIĄZANIA

Projektowana instalacja fotowoltaiczna składać się będzie z 46 monokrystalicznych modułów fotowoltaicznych o mocy min. 580 Wp każdy. Projektuje się umieszczenie 46 sztuk modułów zamontowanych na systemowej konstrukcji wsporczej opartą o konstrukcję balastową. Przed wykonaniem instalacji, konieczne jest uzyskanie opinii konstruktora o dostatecznej nośności dachu, która uwzględni planowany balast plan przedstawiony przez wykonawcę. Budynek nie został wyposażony w instalację odgromową. Wymagane jest jej wybudowanie w celu zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej. Moduły fotowoltaiczne będą łączone szeregowo w tzw. łańcuchy. Moduły wykorzystane przy budowie instalacji fotowoltaicznej bezwzględnie muszą posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 61215 „Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych – Kwalifikacja konstrukcji i aprobaty typu”. Wymagane jest aby wszystkie moduły wykorzystane do wykonania instalacji były nieużywane i fabrycznie nowe (data produkcji nie później niż 6 miesięcy od daty montażu). Panele fotowoltaiczne powinny posiadać gwarancję producenta na wady ukryte na min. 12 lat i 25 lat gwarancji na moc (po tym okresie moc na poziomie nie niższym niż 87,4 % wartości początkowej, spadek mocy ma być liniowy po za pierwszym rokiem działania gdzie spadek mocy nie powinien być większy niż 3%), Pozostałe normy które muszą spełniać moduły fotowoltaiczne:

Minimalne parametry modułów PV:

- współczynnik temperaturowy $I_{sc} + 0,05 \text{ } ^\circ\text{C}$,
- współczynnik temperaturowy $U_{oc} - 0,29 \text{ } ^\circ\text{C}$,

- współczynnik temperaturowy P_{MPP} - 0,38 %/ °C,
- gwarancja produktowa min. 12 lat,
- gwarancja na moc modułu po 25 latach wyniesie min. 87,4 % mocy początkowej.

W projekcie zastosowano moduły 580 Wp zainstalowane na dachu. Dopuszcza się zmianę mocy modułów oraz ich ilości pod warunkiem że łączna moc instalacji wyniesie min. 26,68 kWp i nie przekroczy 27 kWp. Konstrukcja balastowa powinna zapewnić kąt nachylenia równy 15 stopniom oraz być wyposażona w wiatrownice tylne.

Rolę falownika systemu fotowoltaicznego spełnia urządzenie, które będzie odpowiadało za przekształcenie prądu stałego, produkowanego z modułów fotowoltaicznych, na prąd zmienny o parametrach zgodnych z polskimi normami i wymaganiami lokalnego operatora elektroenergetycznego. Falownik wykorzystany do budowy instalacji fotowoltaicznej musi się znajdować na liście urządzeń, które zostały pozytywnie zweryfikowane przez Operatorów Systemów Dystrybucyjnych (OSD), będących jednocześnie członkami PTPiREE, w zakresie posiadania odpowiednich certyfikatów sprzętu w procesie przyłączania modułów wytwarzania energii do sieci elektroenergetycznej.

Minimalne parametry falowników fotowoltaicznych:

- minimalna moc falownika 20 kW, wyposażony w wejścia DC pozwalające na przyłączenie 27 kWp modułów fotowoltaicznych
- maksymalne napięcie wejściowe DC – 1100 V,
- minimalne napięcie MPPT – 200 V,
- zakres napięcia wejściowego 200 – 1000 V,
- maksymalny użyteczny prąd wejściowy MPPT min. 40 A łącznie,
- ilość wejść MPPT min. 2,
- gwarancja na produkt min. 10 lat.

Wytyczne montażu falownika:

Falownik należy montować zgodnie z wytycznymi montażu podanymi przez jego producenta, zwracając w szczególności uwagę na odległości od sąsiednich urządzeń do falownika. Ważne jest, aby montażu dokonywały osoby przeszkolone w tym zakresie.

Montaż falownika przewiduje się na zewnątrz do wschodniej ściany garażu, dzięki czemu mają zostać zapewnione optymalne warunki pracy urządzenia tzn.:

- falownik musi być zamontowany w cieniu i nie być wystawiony na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego,
- konstrukcja/obudowa musi być stabilna,
- konstrukcja/obudowa musi zapewniać odpowiednią wentylację falownika.
- falownik musi być zamontowany na powierzchni niepalnej.
- nad falownikiem należy zabudować osłonę chroniącą go przed bezpośrednim działaniem wód opadowych

Należy przewidzieć możliwość wyposażenia falownika w moduł komunikacyjny, umożliwiający podłączenie go do sieci Internet za pomocą urządzenia wyposażonego w karty SIM. Po podłączeniu falownika do sieci internetowej, będzie możliwość sprawdzenia w czasie rzeczywistym aktualnych parametrów pracy instalacji.

7.2. KONSTRUKCJA

Dokładna lokalizacja konstrukcji została przedstawiona na rysunku rozmieszczenia instalacji, który jest załącznikiem do niniejszego projektu.

Dla modułów fotowoltaicznych umiejscowionych na dachu dobrano konstrukcję balastową, która powinna prezentować się jak na rysunku poniżej:



Rys. konstrukcji dachowej.

Przy doborze konstrukcji oraz jej obciążenia, należy przestrzegać uwarunkowań obciążalności dachu orzeczonych w wymaganej do tego celu opinii konstruktora. Lokalizacja

modułów została przedstawiona na rysunku rozmieszczenia instalacji. Należy przestrzegać również odstępu między rzędami w celu uniknięcia zacienienia modułów fotowoltaicznych min. 60 cm oraz odstępu od krawędzi dachu zgodnie z wytycznymi producenta konstrukcji. Wykonawca obowiązuje się do wybudowania instalacji odgromowej budynku w celu zapewnienia odpowiedniej ochrony instalacji fotowoltaicznej zgodnej z obowiązującymi normami.

7.3. ZABEZPIECZENIA ELEKTRYCZNE

Do każdej instalacji zostały dobrane zabezpieczenia elektryczne zgodnie z obowiązującymi normami, wykonawca jest zobowiązany sprawdzić czy zaproponowane w dokumentacji technicznej rozwiązania będą stosowne do sprzętu który będzie montowany:

Wymagane zabezpieczenia dla instalacji fotowoltaicznej:

- Jeżeli producent falownika fotowoltaicznego wymaga należy zamontować wyłącznik różnicowo-prądowy o wartości i typie zalecanej przez producenta falownika fotowoltaicznego
- Ograniczniki przepięć typ 1+2 po stronie AC i stronie DC instalacji. W przypadku odległości większej niż 10 m pomiędzy modułami i falownikiem wymagany jest montaż ograniczników przepięć przy modułach fotowoltaicznych jak i przy falowniku
- Falownik musi zostać wyposażony w wyłącznik nadprądowy typu B.
- Instalacja na dachu budynku również powinna zostać podłączona do potencjału wyrównawczego oraz zabezpieczona dodatkową iglicą odgromową o wysokości 2 metrów umiejscowioną 1 metr za ostatnim rzędem modułów. Wykonanie ochrony instalacji leży po stronie wykonawcy.

7.4. SUGEROWANE TRASY KABLOWE I ROZMIESZCZENIE ROZDZIELNI ELEKTRYCZNYCH

Przewody DC z 46 modułów instalacji dachowej należy przytwierdzić opaskami zaciskowymi odpornymi na działanie promieni UV do konstrukcji wsporczej instalacji. Przewody powinny być umieszczone w korytkach odpornych na promieniowanie UV ułożone na powierzchni dachu oraz elewacji. Jako przewody DC stosować produkt dedykowany do tego typu instalacji miedziany podwójnie izolowany o min. przekroju 6mm². Falowniki z główną rozdzielnicą budynku połączyć przewodem miedzianym AC o przekroju min. 25 mm². Przewód zabezpieczyć z dwóch stron wyłącznikiem zgodnie z zamieszczonym schematem.

7.5. OCHRONA PRZECIW POŻAROWA

Na dzień przygotowania dokumentacji technicznej nie wydano rozporządzeń dotyczących ochrony przeciw pożarowej w instalacjach fotowoltaicznych. W takim przypadku wykonawca jest zobowiązany dostosować budowaną instalację do aktualnie obowiązujących przepisów na dzień realizacji inwestycji. W niniejszym projekcie technicznym zawarto zalecenia Stowarzyszenia Branży Fotowoltaicznej Polska PV oraz rzeczoznawcy PPOŻ w zakresie ochrony przeciw pożarowej. Prawdłowo zaprojektowane i wykonane instalacje PV są bezpieczne. Niemniej jednak, przy wykonywaniu instalacji w obrębie budynków szczególnie istotnych z punktu widzenia ochrony przeciwpożarowej warto rozważyć zastosowanie dodatkowych rozwiązań, zwiększających bezpieczeństwo przeciwpożarowe. Ich zakres stosowania oraz szczegóły rozwiązań zawsze powinny być dobierane indywidualnie. W przypadku budowy instalacji fotowoltaicznych należy zastosować:

- kable odporne na działanie wysokiej temperatury i wody,
- Opracowanie mapy komponentów instalacji oraz jej uzgodnienie z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń ppoż. Ogólny plan musi przedstawiać typy i lokalizacje elementów instalacji fotowoltaicznej w możliwie prosty i jasny sposób. Obejmują one:
 - a) wszystkie przewody pod napięciem, których nie można wyłączyć,
 - b) lokalizację generatora fotowoltaicznego,
 - Obudowy przełączników powinny być również oznaczone napisem „Niebezpieczeństwo – zawiera części pod napięciem w ciągu dnia”. Wszystkie etykiety muszą być wyraźne, dobrze widoczne
 - Mapa komponentów instalacji zgodnie z normą VDE-AR-2100-712 i uzgodnienie ze strażą pożarną (przykład norma DIN 14095 Wymagania dotyczące planów straży pożarnej). Ogólny plan musi przedstawiać typy i lokalizacje elementów instalacji PV w możliwie prosty i jasny sposób. Obejmują one:
 - c) Pozycje wszystkich urządzeń odłączających prąd stały, jeżeli zostały zastosowane.
 - Stosowanie odpowiednich materiałów: przewody i złącza MC4, kanały i koryta kablowe, uziom i ochrona odgromowa, ochrona przepięciowa, falowniki,
 - Stosowanie wyłączników różnicowoprądowych,

- Stosowanie urządzeń przerywających łuk (AFCI), detektorów zwarć łukowych (AFD) oraz urządzeń przerywających (ID) zgodnie z normami UL1699B (Standard dla ochrony przed zwarciami łukowymi prądu stałego instalacji PV),
- W przypadku braku zasilania z sieci obwody DC muszą się znaleźć w stanie otwartym.

7.6. POMIARY

Po dokonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary:

- stanu izolacji kabli zasilających,
- rezystancji uziemienia $R \leq 10$,
- stanu ciągłości przewodów DC i AC.

8. WIZUALIZACJA ON-LINE WSPÓŁPRACUJĄCA Z SYSTEMEM FOTOWOLTAICZNYM

Zastosować narzędzie do monitorowania systemu fotowoltaicznego, pozwalające na odczyt bieżących danych na komputerze, smartfonie, tablecie lub innym urządzeniu.

Falownik po podłączeniu do sieci internetowej, poprzez kartę sim, moduł WI-FI lub przewód Ethernet, pozwoli na odczytywanie bieżących i archiwalnych danych elektrycznych (np. prąd, napięcie) za pośrednictwem strony internetowej producenta lub dedykowanej strony.

9. POSTANOWIENIA KOŃCOWE

Należy wykonać pomiar rezystancji izolacji przewodów, pomiar pętli zwarciovych, prądów upływu, zmierzyć czas zadziałania zabezpieczeń, wymusić za wyłącznikiem różnicowo-prądowym prąd zadziałania oraz rezystancje wszystkich uziemień.

Sporządzone protokoły z pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej są warunkiem i podstawą rozpoczęcia eksploatacji urządzeń elektrycznych. Pomiar rezystancji uziemienia należy skorygować odpowiednim współczynnikiem zależnym od warunków atmosferycznych.

UWAGA:

Nie przeprowadzać kontroli stanu izolacji w podłączonych urządzeniach elektrycznych, ponieważ grozi to zniszczeniem układów elektroniki.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami technicznymi, przy uwzględnieniu dokumentacji technicznej stosowanych urządzeń. Przy

wykonywaniu prac należy stosować metody, narzędzia i sposób organizacji wymagane w przepisach regulujących BHP.

W trakcie budowy instalacji fotowoltaicznej wykonawca może zwrócić się do projektanta o doprecyzowanie lokalizacji rozdzielnic, falowników, zabezpieczeń itp.

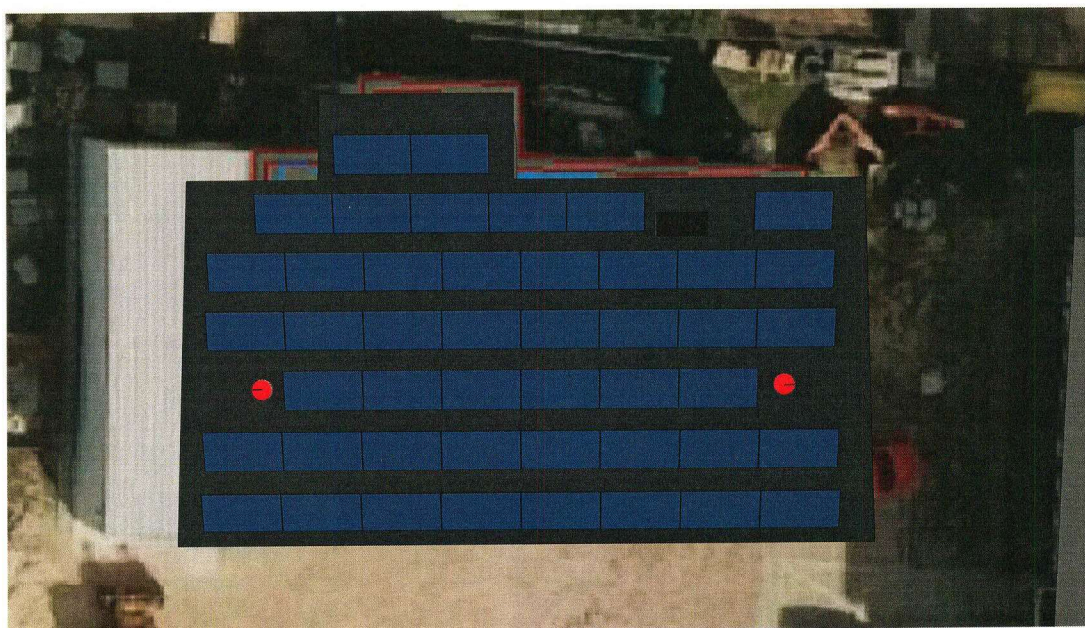
10. INSTALACJA ODGROMOWA

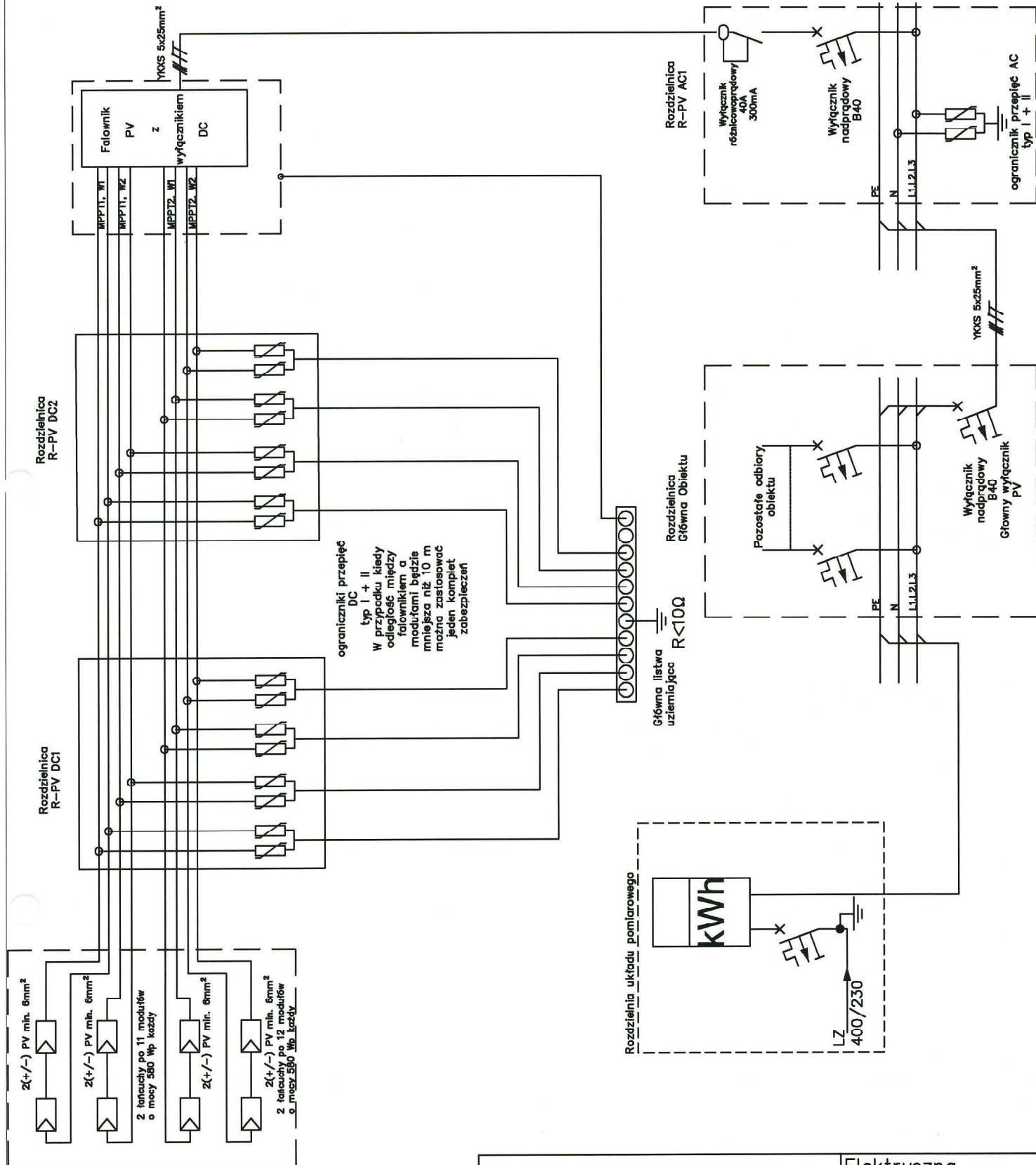
Na obszarze planowanego przedsięwzięcia nie występują obszary leśne, drzewa oraz krzewy wymagające uzyskania pozwolenia na wycinkę zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (tj. dz. U 2004 nr 92 poz. 880 z późn. zm.). Na terenie inwestycji nie znajdują się obiekty budowlane przeznaczone do rozbiórki. Dach obiektu pokryty jest papą termozgrzewalną. Na potrzeby ochrony instalacji fotowoltaicznej przed skutkami bezpośredniego wyładowania atmosferycznego projektuje się dwa maszty odgromowe o wysokości 3m.

Maszty rozstawić zgodnie z wytycznymi producenta z zachowaniem odległości min. 0,7 m od urządzeń sąsiednich (paneli fotowoltaicznych). Podstawę masztu przykleić spoiwem do dachu aby ograniczyć ryzyko przesunięcia. Zastosowane maszty nie wymagają stosowania odciągów. Składają się z:

- podkładki pcv,
- obciążnika (do 36kg),
- metalowej iglicy,
- złącza elektrycznego.

Wysokość masztu nie przekracza 3 m wysokości, zamontowane iglice uziemić w dwóch miejscach przewodem FeZn ϕ 8mm. Klasa instalacji odgromowej (LPS III), po zakończeniu robót wykonano pomiary ciągłości instalacji odgromowej oraz pomiary kontrolne rezystancji uziomów.





Urząd Gminy Chrostkowo		Elektryczna
		Branża
dz. nr 350/1, Chrostkowo Nowe, pow. Lipnowski		
Adres inwestycji		
Budowa instalacji PV o mocy 26,68 kWp		
Tytuł		
mgr inż. Roman Pietrzak	UAN-N-V/147/T0/84	
	Nr uprawnień	
08.10.2024r.		1
Data		Schemat nr



Urząd Gminy Chrostkowo		Elektryczna
		Branża
dz. nr 350/1, Chrostkowo Nowe, pow. Lipnowski		
Adres inwestycji		
Budowa instalacji PV o mocy 26,68 kWp		
Tytuł		
mgr inż. Roman Pietrzak	UAN-N-V/147/TO/84 Nr uprawnień	 Podpis
08.10.2024r.		Schemat nr 1