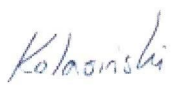





Dokumentacja techniczna

OPRACOWANIE	Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej o mocy 26,16 kWp umiejscowionej na gruncie przy Stacji Uzdatniania Wody w Chojnie
Adresy obiektów	Stacji Uzdatniania Wody w Chojnie Chojno 3B 87-602 Chrostkowo nr działki 123/2
Inwestor	Urząd Gminy Chrostkowo, ul. Chrostkowo 99, 87-602 Chrostkowo
Jednostka projektowa	WestWind SOLAR Sp. z o.o. ul. Gdańska 4a 87-100 Toruń
Data opracowania	Sierpień 2023
Egzemplarz nr	

Wykonawca dokumentacji technicznej		
Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Arkadiusz Kolański	KUP/0160/PWOS/08	
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.....	9
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

Załączniki:

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

1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Toruń, 24-08-2023r.

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 26,16 kWp
umiejscowionej na gruncie przy Stacji Uzdatniania Wody w Chojnie”**

Sporządzona w sierpniu 2023r., została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Kolasiński
PROJEKTANT
mgr inż. Arkadiusz Kolasiński
uprawnienia budowlane do projektowania bez
ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewidencyjny KUP/0160/PWOS/08

.....
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 26,16 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) zgłoszenie faktu przyłączenia mikroinstalacji fotowoltaicznej do lokalnego operatora sieci elektrycznej,
- b) uzgodnienie projektu mikroinstalacji z rzeczoznawcą PPOŻ,
- c) zgłoszenie montażu mikroinstalacji fotowoltaicznej do właściwego terytorialnie komendanta straży pożarnej.

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- posadowienie konstrukcji pod moduły fotowoltaiczne na gruncie,
- montaż modułów fotowoltaicznych w ilość do 48 szt. o mocy minimalnej 545 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 oraz zgłoszenia jej do lokalnego OSD.

5. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie swoim zakresem obejmuje:

- Dobór paneli fotowoltaicznych
- Dobór falowników
- Dobór 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 48 monokrystalicznych modułów fotowoltaicznych o mocy min. 545 Wp każdy. 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 aprobata 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 30 lat gwarancji na moc (po tym okresie moc na poziomie nie niższym niż 86,5 % wartości początkowej, spadek mocy ma być liniowy po za pierwszym rokiem działania gdzie spadek mocy nie powinien być większy niż 2%), Pozostałe normy które muszą spełniać moduły fotowoltaiczne:

Minimalne parametry modułów PV:

- współczynnik temperaturowy $I_{SC} + 0,04 \text{ \%}/^{\circ}\text{C}$,
- współczynnik temperaturowy $U_{OC} - 0,25 \text{ \%}/^{\circ}\text{C}$,
- współczynnik temperaturowy $P_{MPP} - 0,34 \text{ \%}/^{\circ}\text{C}$,
- gwarancja produktowa min. 12 lat,
- gwarancja na moc modułu po 30 latach wyniesie min. 86,5 % mocy początkowej.

W projekcie zastosowano moduły 545 Wp zainstalowane na gruncie, dopuszcza się zmianę mocy modułów oraz ich ilości pod warunkiem że łączna moc instalacji wyniesie min. 26,16 kWp i nie przekroczy 27 kWp. Dodatkowo konstrukcja modułów musi się znajdować min. 3 m od granic działki oraz zamontowana wraz z modułami, nie przekraczać trzech metrów wysokości.

Rolę falowników systemu fotowoltaicznego spełniają urządzenia, które będą odpowiadały za przekształcenie prądu stałego, produkowanego z modułów fotowoltaicznych, na prąd zmienny o parametrach zgodnych z polskimi normami i wymaganiami lokalnego operatora elektroenergetycznego. Falowniki wykorzystane do budowy instalacji fotowoltaicznej muszą 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,
- maksymalne napięcie wejściowe DC – 1000 V,
- minimalne napięcie MPPT – 200 V,
- zakres napięcia wejściowego 200 – 1000 V,
- maksymalny użyteczny prąd wejściowy MPPT min. 51 A łącznie,
- ilość wejść MPPT min. 3,
- gwarancja na produkt min. 5 lat.

Wytyczne montażu falowników:

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

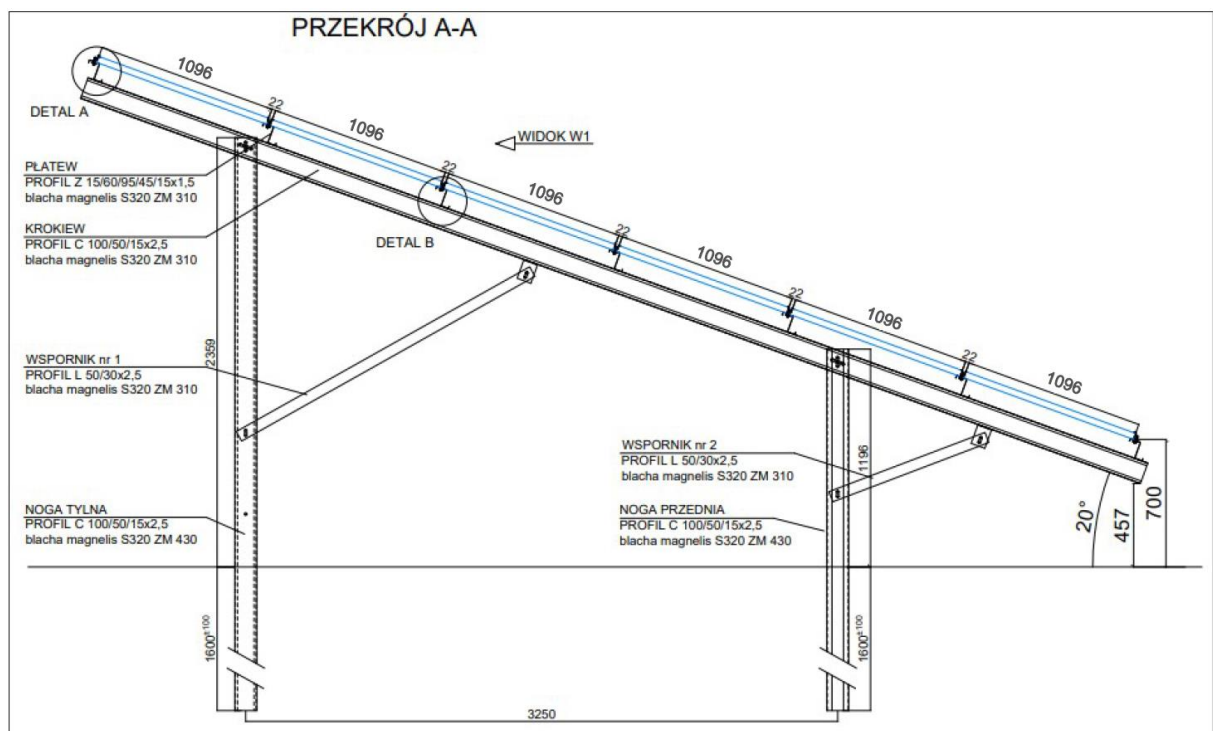
Montaż falowników przewiduje się wewnątrz budynku Stacji Uzdatniania Wody, dzięki czemu mają zostać zapewnione optymalne warunki pracy urządzenia tzn.:

- 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.

Należy przewidzieć możliwość wyposażenia falownika w moduł komunikacyjny, umożliwiający podłączenie go do sieci Internet za pośrednictwem przewodu ethernetowego lub WiFi. Po podłączeniu falownika do sieci internetowej, będzie możliwość sprawdzenia w czasie rzeczywistym aktualnych parametrów pracy instalacji. Falownik musi mieć możliwość gromadzenia danych w pamięci wewnętrznej lub pamięci zewnętrznej (np. pendrive).

7.2. KONSTRUKCJA

Dokładna lokalizacja konstrukcji została przedstawiona na rysunku rozmieszczenia instalacji, który jest załącznikiem do niniejszego projektu. Poniżej zostały przedstawione ogólne parametry zastosowanej konstrukcji.



Tolerancja wymiarów +/- 5%

Przewidziano zastosowanie konstrukcji systemowej, mocowanej w grunt metodą wbijania. Konstrukcja nie może przekroczyć 3 metrów wysokości a podane wartości zwłaszcza dotyczące wysokości konstrukcji od poziomu gruntu są wartościami minimalnymi. Podczas montażu konstrukcji należy uwzględnić odsunięcie się o dwa i pół metra (2,5m) od uzbrojenia terenu w postaci rur wodociągowych, widocznych na rysunku rozmieszczenia instalacji.

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:

- Do falownika powinien być zamontowany wyłącznik różnicowo-prądowe o prądzie zadziałania 100 mA lub innej wartości 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.
- Zarówno konstrukcja jak i same urządzenie muszą zostać uziemione poprzez podłączenie ich do bednarki wkopanej na głębokości na głębokości 90 cm wokół instalacji fotowoltaicznej,
- Instalacja na gruncie powinna zostać zabezpieczona przeciwko wyładowaniom atmosferycznym poprzez trzy iglice odgromowe o wysokości min. 4m. Rozmieszczenie masztów przedstawione zostało na PZT rozmieszczenia mikroinstalacji. Maszty należy rozstawić zgodnie z wytycznymi producenta z zachowaniem odległości min. 1m od urządzeń sąsiednich i uziemić.

7.4. SUGEROWANE TRASY KABLOWE I ROZMIESZCZENIE ROZDZIELNI ELEKTRYCZNYCH

Przewidziane rozmieszczenie uwzględnia montaż 48 sztuk modułów o mocy 545 Wp każdy zainstalowanych na konstrukcji gruntowej. Przewody DC modułów fotowoltaicznych należy przytwierdzić opaskami zaciskowymi odpornymi na działanie promieni UV do konstrukcji wsporczej instalacji i skierować w stronę dodatkowej rozdzielni DC znajdującej się pod modułami. Przy wykonywaniu połączeń szeregowych modułów należy uwzględnić potencjalne zacienienie instalacji przez drzewa znajdujące się na sąsiadującej działce. Przewody stałoprądowe idące do falownika powinny zostać poprowadzone w rurze karbowanej w odległości jednego metra od rury wodociągowej i zakopane w ziemi na głębokości zgodnej z normami oraz oznaczone niebieską folią ostrzegawczą. Przepust dla przewodów stałoprądowych powinien zostać wykonany w ścianie, na której zostanie zamontowany falownik. Przejście do pomieszczenia z falownikiem powinno odbyć się poprzez odpowiednio zabezpieczony przepust.

Przewody AC należy przeprowadzić przez przepust na zewnątrz budynku. Przewidywana jest trasa po elewacji na dach budynku skąd powinny być skierowane w

stronę rozdzielniczy elektrycznej z fundamentem, gdzie powinien znajdować się główny wyłącznik instalacji fotowoltaicznej. Przewody powinny znaleźć się w korytkach odpornych na UV przeznaczonych do montażu na zewnątrz.

7.5. OCHRONA PRZECIWIW POŻAROWA

Na dzień przygotowania dokumentacji technicznej nie wydano rozporządzeń dotyczących ochrony przeciwpożarowej 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 przeciwpożarowej. Prawidłowo 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:
 - a) Wszystkie przewody pod napięciem, których nie można wyłączyć
 - b) Lokalizacja generatora fotowoltaicznego

- 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
 - Na odcinku DC pomiędzy instalacją gruntową a falownikiem należy zadbać aby w przypadku braku zasilania z sieci AC nastąpiło rozłączenie modułów urządzeniem wykonawczym montowanym na konstrukcji gruntowej.

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 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 różnicowoprądowym 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.

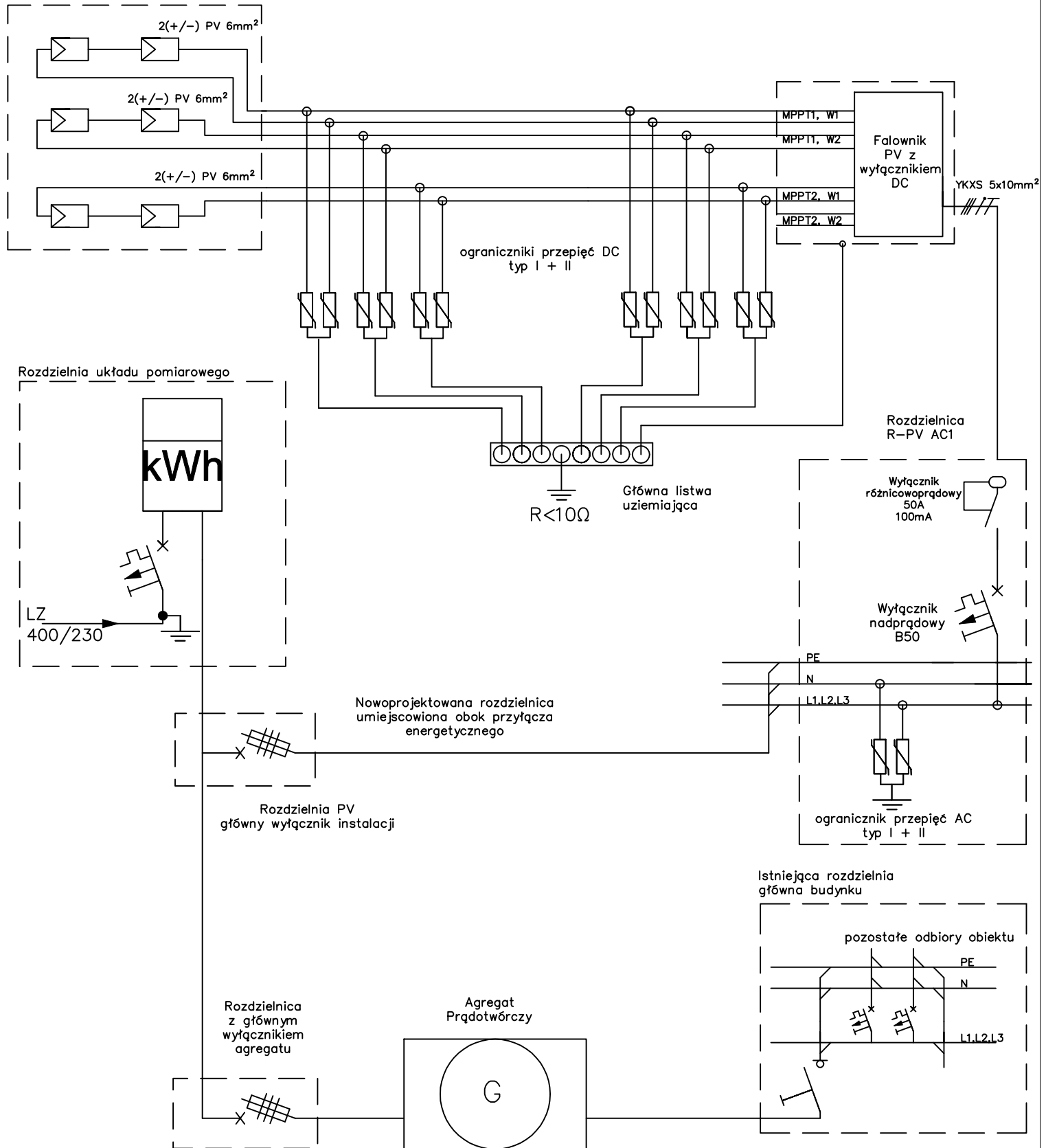
UWAGA:

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.

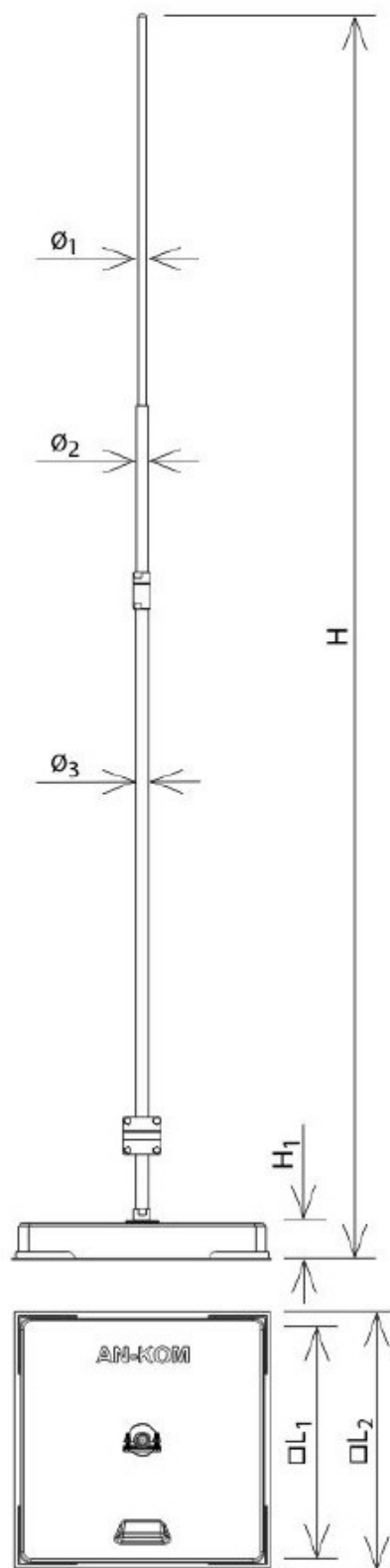
W trakcie budowy instalacji fotowoltaicznej wykonawca może zwrócić się do projektanta o doprecyzowanie lokalizacji rozdzielnic, falowników, zabezpieczeń itp.

Instalacja gruntowa



Urząd Gminy Chrostkowo		Elektryczna
dz. nr 123/2, Chojno, pow. Lipnowski		Branża
Adres inwestycji		
Budowa instalacji PV o mocy 26,16 kWp		
Tytuł		
Arkadiusz Kolasiński	KUP/0160/PWOS/08	<i>Kolasiński</i>
	Nr uprawnień	Podpis
Data		1
24.08.2023r.		Schemat nr

symbol typ	H196052 AN-80G/OG/
H (mm)	4000
waga obciążnika (kg)	36
Ø1 / Ø2 / Ø3 (mm)	10 / 16 / 18
wytrzymałość na wiatr (km/h)	125
wymiar przewodu (mm)	Ø8
H1 / L1 / L2 (mm)	70 / 500 / 530
wersja materiałowa	stal ocynkowana ogniowo



Urząd Gminy Chrostkowo

Elektryczna
Branża

dz. nr 123/2, Chojno, pow. Lipnowski
Adres inwestycji

Budowa instalacji PV o mocy 26,16 kWp
Tytuł

Arkadiusz
Kolasiński

KUP/0160/PWOS/08
Nr uprawnień

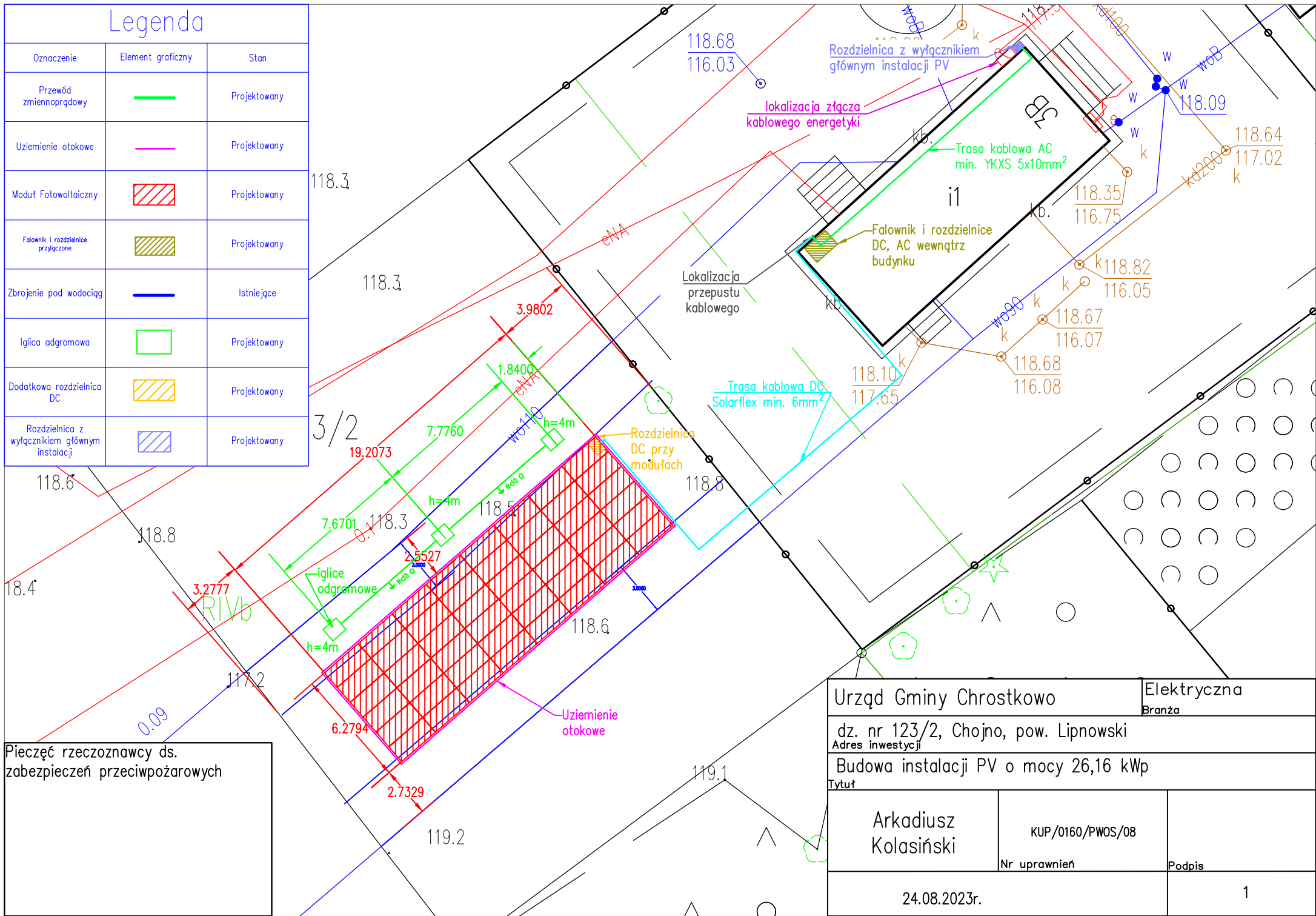
Kolasiński
Podpis

24.08.2023r.

1

Legenda

Oznaczenie	Element graficzny	Stan
Przewód zmiennoprądowy		Projektowany
Uziemienie otokowe		Projektowany
Moduł Fotowoltaiczny		Projektowany
Falownik i rozdzielnice przyłączone		Projektowany
Zbrojenie pod wodociąg		Istniejące
Iglica odgromowa		Projektowany
Dodatkowa rozdzielnica DC		Projektowany
Rozdzielnica z wyłącznikiem głównym instalacji		Projektowany



Pieczęć rzeczoznawcy ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych

Urząd Gminy Chrostkowo		Elektryczna Branża	
dz. nr 123/2, Chojno, pow. Lipnowski			
Adres inwestycji			
Budowa instalacji PV o mocy 26,16 kWp			
Tytuł			
Arkadiusz Kolasiński	KUP/0160/PWOS/08		
	Nr uprawnień	Podpis	
24.08.2023r.			1