



WYTYCZNE

BUDOWY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 6,0 kWp

OBIEKT: Węzeł cieplny JAR

ADRES: 78-400 Szczecinek ul. Słowiańska
działka nr 1/146 obręb 20 Szczecinek

INWESTOR: Miejska Energetyka Ciepła Sp. z o.o.
ul. Armii Krajowej 81, 78-400 Szczecinek

Zespół projektowy	Imię i nazwisko	Podpis
Opracował:	mgr inż. Andrzej Majkowski	

Szczecinek 06.2022 r.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
1.1. Przedmiot opracowania
1.2. Podstawa opracowania
1.3. Zakres opracowania
2. OPIS TECHNICZNY
2.1. Stan istniejący
2.2. Opis instalacji fotowoltaicznej
2.3. Parametry instalacji fotowoltaicznej
2.4. Podstawowe dane elementów systemu fotowoltaicznego
2.5. Połączenia wyrównawcze
2.6. Ochrona od porażeń
2.7. Ochrona odgromowa paneli fotowoltaicznych
2.8. Układanie przewodów
2.9. Przyłączenie systemu fotowoltaicznego do sieci OSD
2.10. Uwagi końcowe
3. RYSUNKI
Rys.1. Rzut dachu – instalacja fotowoltaiczna

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania wytyczne budowy instalacji fotowoltaicznej o mocy 6,0 kWp budynku węzła cieplnego JAR przy ul. Słowiańskiej w Szczecinku.

1.2. Podstawa opracowania:

- Inwentaryzacja i wizja lokalna obiektu,
- Obowiązujące przepisy i normy.

1.3. Zakres opracowania:

- Instalacja modułów fotowoltaicznych,
- Instalacja prądu stałego DC,
- Instalacja prądu przemiennego AC,
- Instalacja połączeń wyrównawczych,
- Ochrona przeciwporażeniowa, przeciwpzepięciowa.

2. OPIS TECHNICZNY.

2.1. Stan istniejący.

Budynek węzła cieplnego JAR zasilany jest z sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia 0,4 kV ENERGIA–OPERATOR S.A. za pośrednictwem złącza kablowego z układem SZR (Samoczynne Załączenie Rezerwy) na ścianie budynku. Rozdzielnica RG znajduje się w wydzielonym pomieszczeniu technicznym.

Dane przyłącza:

Moc przyłączeniowa aktualna	26 kW w układzie trójfazowym
Moc umowna	16 kW w układzie trójfazowym
Zabezpieczenie przedlicznikowe	25 A
Układ sieci zasilającej	TNC

2.2. Opis instalacji fotowoltaicznej.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna stanowi źródło energii odnawialnej (OZE) klasyfikowane jako mikroinstalacja (o mocy mniejszej niż 50 kW). Wyprodukowana energia zostanie zużyta na potrzeby własne węzła cieplnego i po podłączeniu kablem, budynku biurowca MEC. Instalacja składa się ze 14 paneli o mocy 430 kWp każdy podłączonych do inwertera o mocy 6 kW.

W związku z tym, że strop wykonany jest z płyt korytkowych, należy przewidzieć wykonanie dodatkowej konstrukcji stalowej zakotwionej do dachu w miejscach o odpowiedniej wytrzymałości. Do tej konstrukcji przymocować profile systemowe mocowania paneli wykonane z aluminium. Kąt pochylenia paneli ok. 25°.

Lokalizację inwertera oraz rozdzielnic RDC i RAC zaprojektowano w pomieszczeniu technicznym, obok rozdzielnic głównej TG budynku węzła cieplnego.

2.3. Parametry instalacji fotowoltaicznej:

- | | |
|----------------------------------|--|
| - Rodzaj paneli | – moduł monokrystaliczny 430 Wp, 14 sztuk. |
| - Moc maksymalna układu | – 6,1 kWp. |
| - Napięcie na wyjściu instalacji | – 230/400 V, 50 Hz (3~). |
| - Rodzaj połączenia z siecią | – on-grid. |

Instalacja prądu stałego.

Panele fotowoltaiczne pogrupowane w łańcuchy podłączyć do rozdzielnic RDC dedykowanym przewodem solarnym o przekroju 6 mm² (z osprzętem MC4 gniazda, wtyczki). Z dachu poprowadzić przewody w rurce elektroinstalacyjnej po elewacji i przepustem przez ścianę wprowadzić do rozdzielnic RDC/AC. W rozdzielnic RDC/AC umieścić zabezpieczenia przeciwprzepięciowe, rozłączniki bezpiecznikowe z wkładkami dla prądu stałego, moduł zabezpieczenia pożarowego. Elementy muszą być dedykowane dla instalacji fotowoltaicznej prądu stałego

Instalacja prądu przemiennego.

Do zamiany prądu stałego z paneli fotowoltaicznych na prąd przemienny trójfazowy zaprojektowano inwerter o mocy znamionowej 6.000 W. W rozdzielnic RAC umieścić rozłącznik bezpiecznikowy z wkładkami 16A gF, ochronnik przeciwprzepięciowy typu T1 + T2.

Instalacja zabezpieczająca przed oddawaniem energii do zewnętrznej sieci elektroenergetycznej składa się z analizatora sieci 3-fazowej podłączonego do inwertera interfejsem RS485. Analizator sieci śledzi w czasie rzeczywistym moc pobieraną przez budynek i porównuje z mocą produkowaną przez instalację fotowoltaiczną. W przypadku gdy moc z instalacji przewyższa moc pobieraną przez budynek, analizator powoduje załączenie dodatkowego odbiornika energii elektrycznej (grzałki). Oprogramowanie inwertera powinno umożliwiać podgląd pracy instalacji fotowoltaicznej on-line oraz zapisane parametry archiwalne.

2.4. Podstawowe dane elementów systemu fotowoltaicznego.

2.4.1. Panel fotowoltaiczny – parametry przy STC

- | | |
|------------------------------------|----------|
| - Moc maksymalna P _{MAX} | - 430 Wp |
| - Sprawność | - 21,4 % |
| - Prąd zwarcia I _{SC} | - 11,1 A |
| - Prąd znamionowy I _{MPP} | - 10,5 A |

- Napięcie maksymalne U_{MPP}	- 40,96 V
- Napięcie jałowe U_{OC}	- 49,30 V
- Maksymalny prąd zwrotny	- 15 A
- Tolerancja minimalna mocy	- -0/+5 %
- Wytrzymałość na śnieg	- 5.400 Pa
- Waga maksymalna	- 24 kg

2.4.2. Inwerter 6,0 kW

- Moc maksymalna AC	- 6.000 VA
- Napięcie wyjściowe	- 230/400 V, 50 Hz (3~)
- Zakres napięcia wyjściowego	- 180 - 280 V
- Moc maksymalna DC	- 8.000 Wp
- Maksymalne napięcie wejściowe DC	- 1000 V
- Maksymalny prąd wejściowy	- 13,5 A
- Minimalna sprawność	- 97,5 %
- Liczba trackerów MPP	- 2
- Pobór mocy stand-by	- max 1,5 W
- Stopień ochrony	- IP66
- Złącza	- WLAN/LAN, USB, RS422, RS485,

2.4.3. Okablowanie DC.

Kabel dedykowany do instalacji solarnych:

- Przekrój i rodzaj	- linka 6 mm ²
- Wytrzymałość izolacji	- 1,8 kV DC, podwójna izolacja
- System złączy	- MC4
- Temperatura pracy	- - 40°C ÷ + 90 °C
- Odporność na warunki atmosferyczne	- UV, ozon, deszcz, środowisko kwaśne

2.4.4. Okablowanie AC.

- Rodzaj	- YKY/YDY/YLY
- Wytrzymałość izolacji	- 450/750/1000 V AC

2.4.5. Ochronnik DC.

- Typ	- T1 + T2
- Napięcie znamionowe	- 1.000 V
- Prąd wyładowczy 8/20 μ s	- 20 kA
- Maksymalny prąd wyładowczy 8/20 μ s	- 40 kA
- Ilość biegunów	- 2

2.4.6. Ochronnik AC.

- Typ	- T1 + T2
- Napięcie znamionowe	- 230/400 V
- Prąd wyładowczy 8/20 μ s	- 20 kA
- Maksymalny prąd wyładowczy 8/20 μ s	- 50 kA
- Częstotliwość znamionowa	- 50 – 60 Hz
- Ilość biegunów	- 4

Ochronniki podłączyć do zacisku PE przewodem typu LY 10 mm².

2.5. Połączenia wyrównawcze.

Do wykonania połączeń wyrównawczych zaprojektowano linkę typu LY 6 mm². Połączenia wyrównawcze wykonać pomiędzy metalowymi elementami konstrukcji wsporczych paneli. Pakiety paneli w sąsiednich rzędach połączyć ze sobą przewodami ze skrajnych narożników oraz po środku. Przewód wyrównawczy podłączyć do GSW (Główna Szyna Wyrównawcza) w pomieszczeniu technicznym.

2.6. Ochrona od porażen.

Projektowaną instalację wykonać w układzie TNS. Ochronę podstawową stanowi izolacja robocza przewodów i obudów.

Jako dodatkową ochronę od porażen zastosowano szybkie wyłączenie zasilania uszkodzonych obwodów oraz wzmocnioną izolację.

Ochrona realizowana jest przez:

- człon zwarciový zabezpieczeń instalacyjnych,
- podwójna izolacja przewodów,
- uziemione połączenia wyrównawcze.

Po zakończeniu montażu należy wykonać pomiary rezystancji izolacji oraz skuteczności ochrony od porażen. Pomiary udokumentować stosownymi protokołami.

2.7. Ochrona odgromowa paneli fotowoltaicznych.

Istniejącą budynek węzła ciepłego nie jest wyposażony w instalację odgromową. Do ochrony odgromowej instalacji fotowoltaicznej zaprojektowano cztery maszty odgromowe o wysokości 3 m zakotwione do podłoża. Należy zachować odstęp izolacyjny $L=0,7$ m pomiędzy instalacją odgromową a elementami instalacji fotowoltaicznej (panele, konstrukcje wsporcze, przewody). Maszty połączyć drutem FeZn \varnothing 8 mm ze sobą i uziemić poprzez złącza kontrolne. Uziemienie zaprojektowano jako pionowe za pomocą wbijanych stalowych ocynkowanych prętów \varnothing 16.

W przypadku nie uzyskania rezystancji uziomu $R_U < 10\Omega$ należy pogrążyć dodatkowe pręty aż do uzyskania wymaganej rezystancji. Wykonane pomiary udokumentować protokołami.

2.8. Układanie przewodów.

Przewody instalacji na dachu ułożyć w rurkach osłonowych odpornych na warunki atmosferyczne, UV i środowisko kwaśne. Rurki przymocować do konstrukcji wsporczych trwałymi elementami w taki sposób, by nie leżały bezpośrednio na pokryciu dachowym oraz nie było luźnych fragmentów które wiatr mógłby wprowadzić w drgania. Przy prowadzeniu przewodów należy zachować odstęp izolacyjny $L=0,7m$ od instalacji odgromowej. Przewody wprowadzić do pomieszczenia technicznego odpowiednio wykonanym i uszczelnionym przepustem.

2.9. Przyłączenie systemu fotowoltaicznego do sieci OSD

Ze względu na przyjęty system włączenia projektowanej instalacji fotowoltaicznej w sieć elektroenergetyczną publiczną mają zastosowanie procedury związane z przyłączaniem OZE kwalifikowanych jako mikroinstalację do sieci OSD. Przyłączenie i rozruch technologiczny instalacji muszą zostać wykonane przez osobę posiadającą certyfikat instalatora OZE w zakresie urządzeń fotowoltaicznych lub równorzędne kwalifikacje. Przed przyłączeniem mikroinstalację należy zgłosić do odbioru do operatora sieci dystrybucyjnej (ENERGA-OPERATOR S.A.).

2.10. Uwagi końcowe.

Całość instalacji wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót, PBUiE i PN oraz aktualnym stanem wiedzy technicznej. Zastosowane urządzenia powinny posiadać odpowiednie świadectwo dopuszczenia do stosowania. Oprócz sprawdzenia poprawności połączeń elektrycznych oraz działania wszystkich aparatów i urządzeń wykonać pomiary odbiorcze całości instalacji.

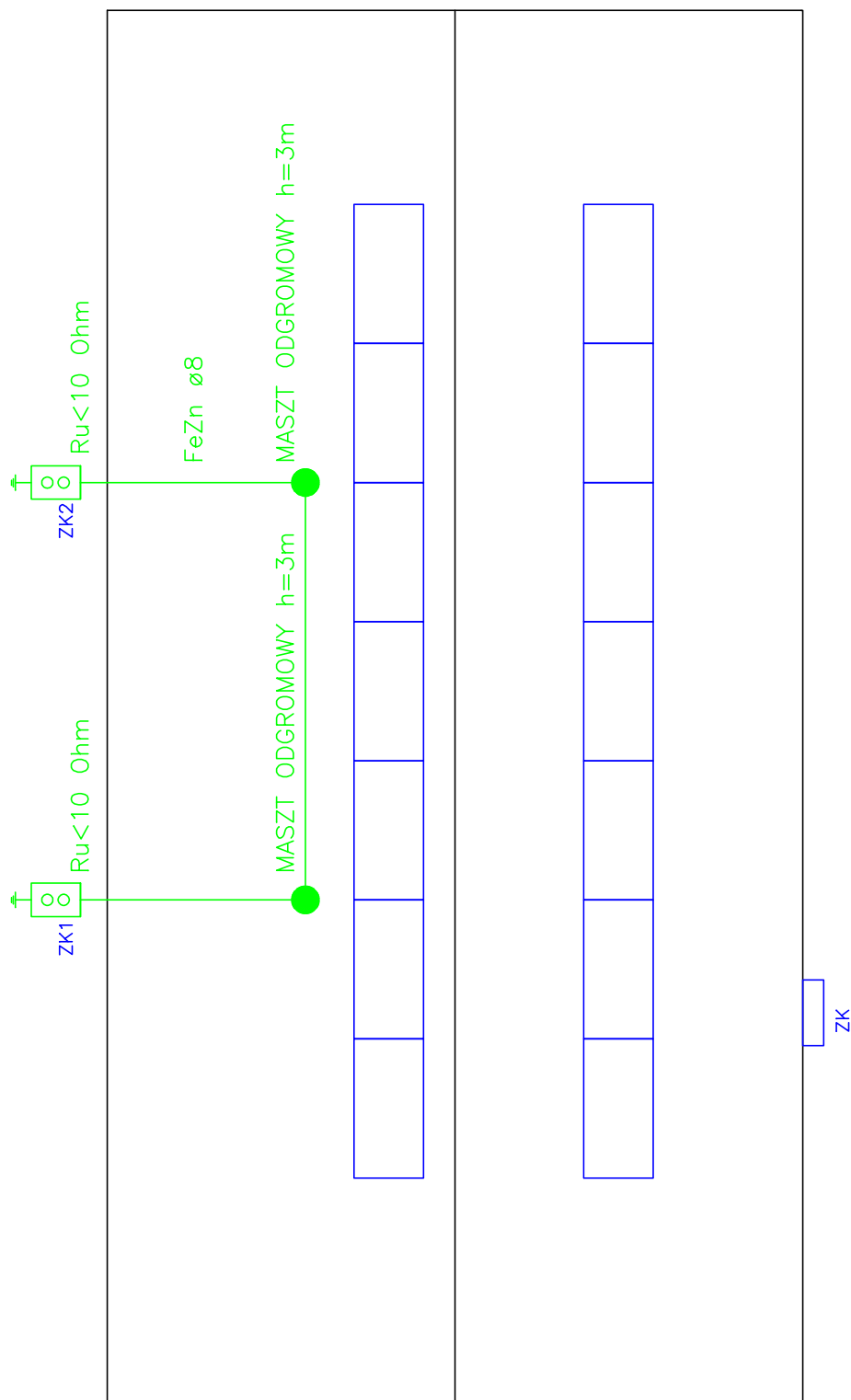
Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:

- sprawdzenie ciągłości przewodów,
- pomiar rezystancji izolacji,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- sprawdzenie ciągłości galwanicznej urządzenia piorunochronnego,
- pomiary rezystancji uziemienia.

Przeprowadzone badania i pomiary udokumentować odpowiednimi protokołami.

Opracował:
Andrzej Majkowski

≡



Kat ochronny 71°

Odstęp ochronny 0,7m

INWESTOR	Miejska Energetyka Ciepła Sp. z o.o. ul. Armii Krajowej 81 78-400 Szczecinek
ADRES	Szczecinek ul. Słowiańska JAR
TREŚĆ	Rzut dachu. Instalacja PV.
	DATA:
	06.2022r.