

Projekt techniczny
instalacji fotowoltaicznej o mocy 8 kWp

aktualizacja

Inwestor:

Gmina Nawojowa, ul. Ogrodowa 2, 33-335 Nawojowa

Adres inwestycji:

Strażnica OSP w Nawojowej, dz nr 271/6, 271/4

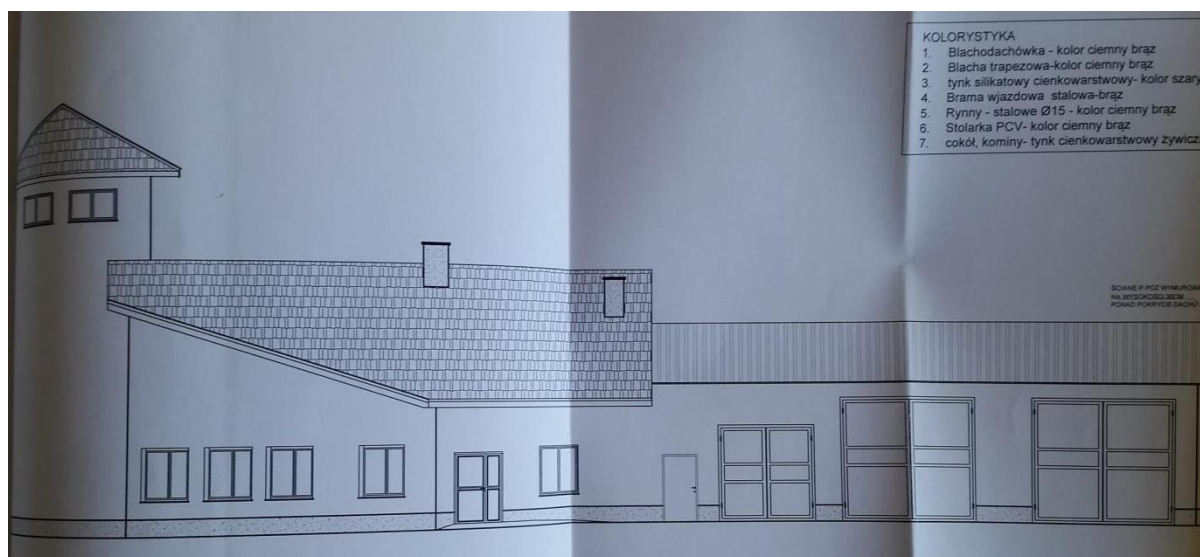
1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt mikroinstalacji fotowoltaicznych zlokalizowanej na dachu budynku OSP należącego Gminy Nawojowa.

Opis obiektu:

Obiekt, na którym planowane jest posadowienie instalacji jest obecnie halą magazynową, która zostanie poddana przebudowie na budynek Strażnicy OSP. Docelowo budynek będzie wolnostojącym budynkiem dwukondygnacyjnym niepodpiwniczonym. Dach budynku będzie stanowił dach dwuspadowy o konstrukcji tradycyjnej zbudowany z krokwi i łąt oraz pokryty blachą trapezową o kącie nachylenia połaci dachowych 16 i 30 stopni.

Zgodnie z projektem dach zostanie zbudowany od nowa. Poniżej zostały przedstawione zdjęcia ilustrujące projektowaną konstrukcję dachową.



Rys. 1. Projektowana konstrukcja dachowa

Aktualny widok budynku



2. Analiza technicznych możliwości przyłączenia

Na podstawie konsultacji z inwestorem, zebranych informacji i wykonanych pomiarów podczas wizji lokalnej, a także technicznych możliwości wykonawczych określono m.in. miejsce montażu falownika czy sposób prowadzenia okablowania pomiędzy modułami a falownikiem. Informacje o technicznych możliwościach przyłączenia zostały przedstawione poniżej.

| | |
|---|--|
| Układ sieci: | TNC-S |
| Liczba faz: | 3 |
| Główne zabezpieczenie budynku | 32 A |
| Moc przyłączeniowa: | 10,2 kW |
| Lokalizacja rozdzielni głównej w budynku: | W wiatrołapie na ścianie po lewej stronie. |
| Punkt przyłączenia: | W rozdzielni głównej budynku |
| Miejsce montażu falownika: | Pomieszczenie techniczne |
| Sposób prowadzenia okablowania: | Po elewacji budynku |
| Rodzaj przyłącza: | Kablowe |

PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

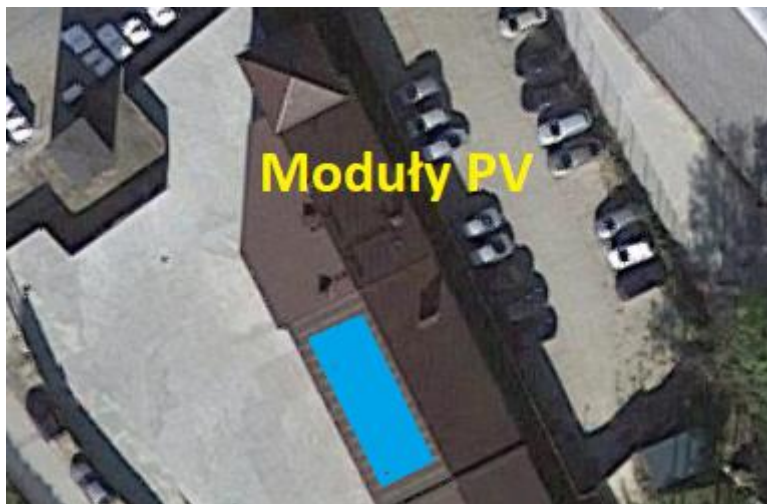
| | |
|-------------------------------------|---------------|
| Rodzaj licznika | Elektroniczny |
| Stan konstrukcji/pokrycia dachowego | bardzo dobry |

3. Określenia miejsca posadowienia generatora PV i wstępne rozplanowanie modułów PV

Moduły fotowoltaiczne zostaną zamontowane na południowo-wschodniej połaci dachu budynku. Zdjęcie dachu przedstawia rysunek nr 5. Na połaci dachu na której planowany jest montaż instalacji nie występuje zacienienie.



Rys. 5. Połac dachowa na której zostanie zamontowana instalacja fotowoltaiczna



Rys. 6. Lokalizacja instalacji fotowoltaicznej na dachu projektowanego budynku warsztatowo-magazynowego

4. Analiza zużycia energii i dobór mocy instalacji

Obecne zużycie energii przez budynek jest na poziomie 6 500 kW/rok.

5. Dobór modułów fotowoltaicznych

Do realizacji inwestycji przewidziano zastosowanie modułów fotowoltaicznych zbudowanych z 60 ogniw PV o mocy nie mniejszej niż 320 Wp wykonanych w technologii monokrystalicznej MWT. Technologia MWT (Metal Wrap Through) pozwala istotnie zmniejszyć straty wynikające z zacieniania przez szynowody przedniej powierzchni ogniwa i straty wynikające z rezystancji szeregowej. Każdy moduł z uwagi na sposób montażu instalacji PV musi posiadać ramę aluminiową. Wymagane jest, aby zastosowany moduł fotowoltaiczny posiadał wytrzymałość mechaniczną nie mniejszą niż 5400 Pa (parcie) oraz 2400 Pa (ssanie). Przy doborze modułów fotowoltaicznych do falowników założono poniższe parametry elektryczne.

Tabela 2. Zestawienia parametrów elektrycznych modułu fotowoltaicznego.

| Nazwa parametru (STC) | Wartość | Tolerancja |
|-------------------------------------|------------------|------------|
| Typ modułu | Monokrystaliczny | |
| Technologia ogniw | MWT | |
| Moc modułu PV | 320 Wp | +5W |
| Napięcie obwodu otwartego | 39,5 V | +/-3% |
| Prąd zwarcia | 10,35 A | +/-3% |
| Napięcie w punkcie mocy maksymalnej | 32,3 V | +/-3% |

PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

| | | |
|---------------------------------|-------|-------|
| Prąd w punkcie mocy maksymalnej | 9,9 A | +/-3% |
|---------------------------------|-------|-------|

Wymaga się, aby zastosowane moduły fotowoltaiczne posiadały certyfikaty na zgodność z normami: PN-EN 61730, PN-EN 61215:2005, 62804-1:2015 lub ich równoważnymi odpowiednikami.

6. Dobór falowników fotowoltaicznych

W instalacjach fotowoltaicznych projektuje się zastosowanie falowników beztransformatorowych o sprawności euro konwersji prądu stałego na przemienny nie mniejszej niż 97,5%. Zastosowany falownik musi charakteryzować się stopniem ochrony nie mniejszym niż IP65. Wszystkie falowniki muszą być trójfazowe oraz posiadać możliwość modyfikacji współczynnika mocy w zakresie mniejszym niż 0,8 niedowzbudzenie – 0,8 przewzbudzenie. W zakresie częstotliwości pracy, napięcia pracy oraz zabezpieczeń podnapięciowych, nadnapięciowych, podczęstotliwościowych, nadczęstotliwościowych zastosowany falownik musi spełniać wymagania Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Tauron Dystrybucja. Przy doborze mocy falownika do mocy modułów PV wzięto pod uwagę typoszereg dostępnych modeli oraz azymut i kąt pochylenia modułów PV. Moc generatora PV mieści się w przedziale 0,85-1,20 w stosunku do mocy falownika. Zastosowane falowniki muszą posiadać deklaracje zgodności z Dyrektywą 2014/35/UE Dyrektywą 2014/30/UE oraz posiadać certyfikat potwierdzający spełnienie norm: PN-EN 61000-6-3, PN-EN 61000-3-12, PN-EN 61000-3-11 lub ich równoważnymi odpowiednikami. Dobrano falownik o mocy nie mniejszej niż 8 kW i nie większej niż 10 kW AC

7. Dobór konstrukcji wsporczej

Do posadowienia modułów fotowoltaicznych na dachu budynku zostanie wykorzystana konstrukcja montażowa na dach skośny pokryty blachodachówką, moduły zostaną zamontowane w pozycji pionowej.

Tabela 3. Zestawienie parametrów konstrukcji wsporczej

| Materiał systemu | Aluminium i stal nierdzewna |
|-------------------------|------------------------------------|
| Orientacja modułów | Pionowa |
| Rodzaj dachu | Dach skośny |
| Pokrycie dachu | Blacha trapezowa |

Zastosowana konstrukcja umożliwia przyłączenie uziemienia i wyrównanie potencjałów.

Konstrukcja składa się z śrub dwugwintowych wkręcanych bezpośrednio do krokwi oraz przykręconych do nich aluminiowych profili wielorowkowych za pomocą śrub ze stali

nierdzewnej. Mocowanie modułów do szyny należy wykonać na skrajach pola klemą końcową z kolei mocowania między modułami klemą środkową.

Zastosowana specjalna powłoka metaliczna zapewnia długotrwałą ochronę powierzchni przed korozją.



Rys. 6. Ilustracja przykładowego systemu montażowego.

8. Końcowy dobór mocy instalacji oraz wizualizacja instalacji fotowoltaicznej

Finalnie dobrana moc uwzględniająca wszystkie czynniki wynosi: 8 kWp. Czynniki wpływającymi na dobór mocy są:

- moc przyłączeniowa obiektu,
- współczynnik opustu 0,8
- roczne zużycie energii w budynku
- dostępna przestrzeń montażowa,
- techniczne możliwości przyłączenia,
- zalecenia Inwestora.

Skład montowanego zestawu obejmuje następujące elementy:

- 25 moduły fotowoltaiczne o mocy 320 Wp;
- falownik fotowoltaiczny o mocy nie mniejszej niż 8 kW (AC);
- konstrukcja montażowa na dach pokryty blachodachówką;

9. Zastosowanie technologii SMART

nie dotyczy

10. Wymagania w zakresie instalacji przepięciowej i instalacji odgromowej

Zgodnie z projektem budowlanym na budynku będzie zainstalowana instalacja odgromowa oraz ochrona przeciwprzepięciowa.

Z uwagi na budowę dachu przewiduje się:

- Wykonanie ekwipotencjalizacji konstrukcji wsporczej oraz ramek modułów PV
- Wykonanie uziemienia konstrukcji wsporczej
- W przypadku niezachowanie odległości separacyjnych pomiędzy konstrukcją modułów, a instalacją odgromową zastosowanie ochrony przepięciowej strony DC typ I+II
- Jeżeli w instalacji elektrycznej budynku nie zostanie zastosowana ochrona przepięciowa należy zabezpieczyć falownik ogranicznikami przepięć typu II

11. Zabezpieczenia strony AC oraz DC

Przewód zasilający po stronie AC musi być chroniony przed skutkami prądów zwarciovych poprzez zabezpieczenie przetężeniowe zainstalowane w miejscu przyłączenia strony AC instalacji PV do sieci wewnętrznej budynku.

Ograniczniki przepięć mają być wykonane i zbadane zgodnie z normą PN EN 50539-11.

12. Komunikacja

Każdy z falowników musi zostać objęty globalnym oraz lokalnym systemem komunikacji umożliwiającym minimalnie odczyt mocy chwilowej falownika, rejestracji wyprodukowanej energii w cyklach dziennych miesięcznych, rocznych oraz diagnostykę stanów pracy falownika. Komunikację globalną należy wykonać za pomocą rejestratora danych zainstalowanego w falowniku lub jako urządzenie zewnętrzne. Rejestrator danych lub falownik należy podłączyć do znajdującego się w punktu dostępu za pomocą kabla sygnałowego ekranowanego lub bezprzewodowo. Dane o produkcji energii należy archiwizować w chmurze zabezpieczonej hasłem. Projektuje się zastosowanie systemu komunikacji którego interfejs jest w języku polskim a korzystanie z niego w okresie nie krótszym niż 5 lat jest bezpłatne.

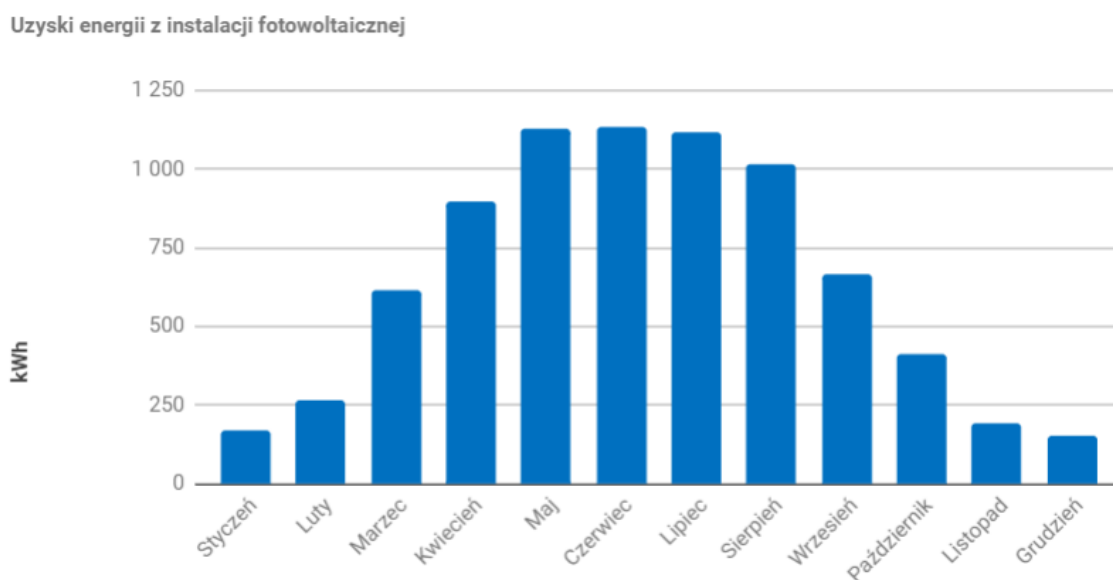
W celu poprawnego funkcjonowania systemu monitoringu należy zapewnić dla falownika dostęp do internetu. W przypadku braku łącza kablowego należy wyposażyć instalację dodatkowo w mobilny dostęp do internetu wyposażony w system GPRS.

13. Oznaczenie punktów przyłączenia mikroinstalacji i określenie tras kablowych AC

Instalacja zostanie przyłączona do rozdzielni głównej budynku znajdującej się po lewej stronie przy głównym wejściu do budynku.

14. Analiza uzysków energii

W oparciu o analizę wykonaną w programie symulacyjnym PV Sol wyliczono uzyski dla projektowanej instalacji. Uzyski dla poszczególnych miesięcy przedstawiono poniżej na rysunku nr 9.



Rys. 9. Uzyski energii z instalacji fotowoltaicznej

15. Wykorzystanie wyprodukowanej energii elektrycznej

Energia z instalacji fotowoltaicznej będzie wykorzystywana na potrzeby własne budynku, nadwyżki wyprodukowanej energii zostaną rozliczone w ramach systemu Opustu (ze współczynnikiem 0,8).

16. Opis koniecznych prac konserwacyjno serwisowych

Przeglądy okresowe mikroinstalacji należy wykonywać zgodnie z przyjętym dla danego obiektu przeglądem instalacji elektrycznej. Ponadto zaleca się mycie modułów fotowoltaicznych raz w roku.

17. Zasilanie obiektu

Zasilanie obiektu z sieci energetycznej Tauron Dystrybucja pozostaje bez zmian.

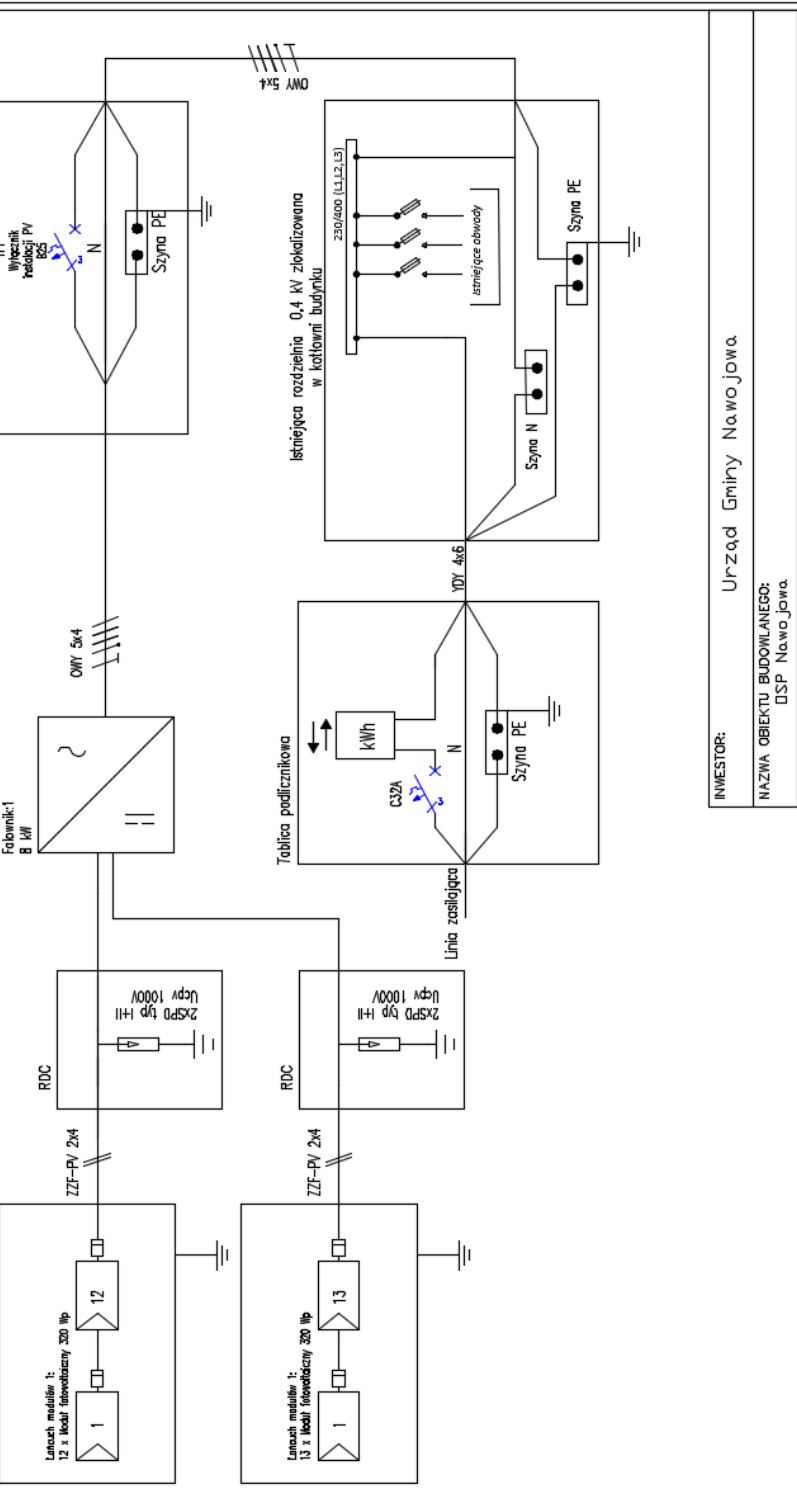
18. Układ pomiarowy

W celu możliwości rozliczania za energię elektryczną niezbędna jest wymiana przez Operatora Systemu Dystrybucyjnego licznika energii elektrycznej na dwukierunkowy. Wymiana jest całkowicie bezpłatna i należy do obowiązków Operatora Systemu Dystrybucyjnego.

19. Schemat instalacji

Poniższy schemat przedstawia sposób podłączenie instalacji fotowoltaicznej do wewnętrznej sieci elektrycznej budynku.

PROJEKT INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ



| | |
|----------------------------|----------------------|
| INWESTOR: | Urząd Gminy Nawojowa |
| NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO: | DSP Nawojowa |

Rys. 10. Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej

20. Podsumowanie i uwagi

Zestawienie końcowe:

| | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| Moc instalacji fotowoltaicznej: | 8 kWp |
| Moduły fotowoltaiczne: | 25 szt. 320 Wp monokrystaliczne |
| Falownik: | 1 szt. zakres mocy 8-10 kW AC |
| Konstrukcja montażowa: | na dach pokryty blachą trapezową |
| Montaż falownika: | Pomieszczenie techniczne |
| Punkt wpięcia: | rozdzielnica główna |