

Projekt

INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA 43,12 kW

Projekt został przygotowany dla
Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Wambierzycach
dnia 14.09.2020

Koordinator Projektu: Krzysztof Szymański
Telefon: 507 629 260
Adres email: krzysztof.szumański@ses.mail.pl

Spis treści

I.	Opis techniczny	3
1.	Dane ogólne	3
1.1.	Podstawa opracowania.....	3
1.2.	Zakres opracowania i stan istniejący	3
1.3.	Opis obiektu.....	4
1.4.	Założenia projektowe	4
2.	Opis technologii – instalacja fotowoltaiczna.....	4
2.1.	Instalacja fotowoltaiczna.....	4
2.2.	Wskaźnik rezultatu.....	4
2.3.	Wyszczególnienie parametrów produkcji energii elektrycznej	4
2.4.	Wymagania dotyczące parametrów technicznych zastosowanych komponentów..	4
2.5.	Wymagania dotyczące warunków gwarancji i dostępności serwisu.....	5
3.	System połączeń modułów instalacji fotowoltaicznej – linie kablowe DC	5
4.	Konstrukcja wsporcza generatora fotowoltaicznego	5
5.	System zabezpieczeń DC instalacji fotowoltaicznej	7
6.	System zabezpieczeń AC instalacji fotowoltaicznej.....	7
7.	System ochrony od porażień	7
8.	Zabezpieczenie przed pracą wyspowa	7
9.	Uwagi końcowe	8
II.	Wykaz urządzeń	8
III.	Spis załączników	8

I. Opis techniczny

Przedmiotem inwestycji jest instalacja fotowoltaiczna o mocy 43,12 kW usytuowana na gruncie należącym do Gminy Radków, położonym na działce nr: 440/5 w obrębie ewidencyjnym Wambierzyce, gmina Radków, zlokalizowanej w miejscowości Wambierzyce ul. Szpitalna 18, 57-411 Wambierzyce.

1. Dane ogólne

1.1. Podstawa opracowania

- Umowa z inwestorem,
- Wizja lokalna dokonana we wrześniu 2020 roku,
- Audyt dokumentacji technicznej,
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolite: Dz. U. z 2019 r. poz. 1186),
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2019 poz. 755),
- Ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. 2015 poz. 478),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 202 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami),
- PN-IEC 6364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa. Część 3: Uszkodzenie fizyczne obiektów i zagrożenia życia,
- Inne obowiązujące normy i rozporządzenia,
- Katalogi urządzeń.

1.2. Zakres opracowania i stan istniejący

Niniejsze opracowanie stanowi projekt budowlano-wykonawczy instalacji fotowoltaicznej na potrzeby budynku Zespołu Szkolno-Przedszkolnego w Wambierzycach. Obecnie całe zapotrzebowanie na energię elektryczną pokrywane jest z zewnętrznej sieci energetycznej.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju Poz. 1554 z dnia 22 września 2015 r. § 6 ust.2 pkt 1 i § 13a oraz Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane wraz z późniejszymi zmianami art.20. 1. pkt. 1c) stwierdzam, że obszar oddziaływania obiektu jakim jest instalacja fotowoltaiczna mieści się w całości na działce, na której instalacja będzie posadowiona.

Obszar nie jest w ewidencji Konserwatora Zabytków ani nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Działka, na której projektuje się instalację nie jest narażona na wpływ eksploatacji górniczej.

Projektowane obiekty i instalacje nie będą rodziły zagrożeń dla środowiska oraz higieny i zdrowia użytkowników.

Przedmiotowa inwestycja nie zalicza się do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko na podstawie Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839 a w szczególności §3, ust. 1, pkt 54), przez co nie jest wymagana w tym przypadku decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach.

W świetle Ustawy z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane (Dz.U. 2019 poz. 1186) a w szczególności art. 29, ust. 2, pkt 16) przedmiotowe zamierzenie budowlane polegające na montażu urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW nie wymaga pozwolenia na budowę ani zgłoszenia robót budowlanych.

1.3. Opis obiektu

Grunt w całości należy do Gminy Radków. Do posadowienia instalacji fotowoltaicznej wyznaczono część działki znajdującej się za orlikiem gminnym wzdłuż którego zostaną przeprowadzone trasy kablowe. Teren o zmiennym nachyleniu sięgającym do 30°.

1.4. Założenia projektowe

Projektuje się instalację fotowoltaiczną jako mikroinstalację w rozumieniu Ustawy z dnia 20 lutego 2015 r.

o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. 2015 poz. 478), to jest instalację o mocy maksymalnej generatora do 50 kW. Instalacja składać się będzie z 98 modułów o mocy 440 W każdy. Łączna moc generatora wyniesie 43,12 kW.

2. Opis technologii – instalacja fotowoltaiczna

2.1. Instalacja fotowoltaiczna

Generator fotowoltaiczny o łącznej mocy 43,12 kW oraz orientacji południowej zostanie zamontowany na gruncie przy Zespole Szkolno-Przedszkolnym w Wambierzycach za pomocą dedykowanej konstrukcji wsporczej dwupodporowej na grunt. Jako źródło energii odnawialnej zastosowane zostaną moduły fotowoltaiczne o mocy 440 W. Moduły należy połączyć ze sobą szeregowo w cztery łańcuchy po 16 sztuk oraz dwa łańcuchy po 17 sztuk wg schematu połączeń modułów fotowoltaicznych stanowiący załącznik Rysunek 3 – Plan połączenie modułów fotowoltaicznych. Projektuje się jeden falownik o mocy nominalnej 36 kW posiadający cztery MPPT oraz 8 wejścia.

2.2. Wskaźnik rezultatu

- Wybudowane jednostki wytwarzania energii elektrycznej: 1 sztuka
- Zdolność wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych: 0,04312 [MW]
- Produkcja energii elektrycznej z nowo wybudowanej jednostki wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych: 46,867[MWh]
- Szacowany spadek emisji zanieczyszczeń: 21,777 [t CO₂/rok]

2.3. Wyszczególnienie parametrów produkcji energii elektrycznej

- Moc zainstalowana: 43,12 kW,
- Jednostkowy uzysk roczny 1 086,89 kWh/kW,
- Roczna produkcja energii elektrycznej 46 867 kWh.

2.4. Wymagania dotyczące parametrów technicznych zastosowanych komponentów

Moduły fotowoltaiczne:

- Moc minimalna: 440 W
- Wyposażenie w minimum 3 diody bypass
- Złącza w standardzie MC4
- Napięcie systemowe: 1500 V, klasa stosowania A, klasa ochrony II wg. PN-EN-IEC 61730-1:2018-06
- Zakres temperatury pracy: -40 – 85 °C
- Odporność na obciążenia statyczne eg. PN-EN- IEC 61215-1:2017-0, minimum 5400 Pa
- Sprawność modułu >19%

Falownik PV:

- Moc nominalna: 36 kW
- Minimalne napięcie rozruchu: 200 V
- Maksymalne napięcie po stronie DC: 1 080 V
- Przystosowane do montażu zewnętrznego ochrona IP65,
- Menu w języku polskim,

- Zabezpieczenie przed pracą wyspową – automatyczne wyłączenie urządzenia w przypadku zaniku napięcia,
- Zabezpieczenie nadprądowe,
- Zabezpieczenie zwarciove,
- Zabezpieczenie przepięciowe,
- Zabezpieczenie różnicowoprądowe,
- Zabezpieczenie przed odwróconą polaryzacją,
- Zintegrowane rozłączniki DC,
- Sprawność urządzenia >98%,
- Możliwość współpracy z systemem monitoringu zdalnego poprzez zintegrowany modem lub zewnętrzne akcesorium. Urządzenie powinno zbierać następujące dane:
 - Chwilowa moc instalacji,
 - Napięcie pracy, prąd pracy,
 - Energia wyprodukowana w okresie: dzień, miesiąc, rok, całkowita energia wyprodukowana przez system.

2.5. Wymagania dotyczące warunków gwarancji i dostępności serwisu

Moduły fotowoltaiczne:

- 12 lat na wady ukryte produktu,
- 25 lat gwarancji 84,6% katalogowej mocy nominalnej,

Falownik PV:

- 10 lat na wady ukryte produktu,
- Autoryzowany serwis na terenie Polski,

3. System połączeń modułów instalacji fotowoltaicznej – linie kablowe DC

Poszczególne moduły połączone zostały ze sobą szeregowo w łańcuchy. Połączenie odpowiednich grup paneli fotowoltaicznych z falownikiem zostanie wykonane za pomocą kabli solarnych dedykowanych dla instalacji staoprądowych fotowoltaicznych o przekroju roboczym żyły 4 mm². Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne należy przymocować do konstrukcji wsporczej samych paneli. Kable pomiędzy łańcuchem modułów a falownikiem będą prowadzone w trasach kablowych za pomocą rur osłonnych lub peszli lub korytek kablowych, przy czym rury osłonowe, peszle czy korytka kablowe muszą być przystosowane do pracy w otwartej przestrzeni i być odporne na promieniowanie UV.

Moduły fotowoltaiczne połączone będą ze sobą w układzie szeregowo – równoległym (łańcuch 1 i 2 w MPPT1 oraz łańcuch 3 i 4 w MPPT3) oraz szeregowo (łańcuch 5 w MPPT2 oraz łańcuch 6 w MPPT4) zgodnie z załączonym rysunkiem 5 – Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej. Każdy łańcuch posiada osobne zabezpieczenie dedykowane do instalacji fotowoltaicznej.

4. Konstrukcja wsporcza generatora fotowoltaicznego

Instalacja fotowoltaiczna będzie składać się z 98 monokrystalicznych modułów fotowoltaicznych Longi LR4-72HPH-440M o mocy 440 W. Moduły fotowoltaiczne należy zamontować pionowo zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta z wykorzystaniem dedykowanej konstrukcji wsporczej dwupodporowej przeznaczonej na grunt. Konstrukcja ta składać się będzie z podpór wysokich i niskich o nachyleniu 30° oraz profili aluminiowych zgodnie z rysunkiem 4 – Schemat konstrukcji wsporczej instalacji fotowoltaicznej. Konstrukcja wsporcza zostanie zmontowana zgodnie z dostarczoną przez producenta instrukcją. Do usadowienia konstrukcji montażowej posłużą kafary dla wszystkich sekcji montażowych. Głębokość posadowienia podpory będzie wynosić minimum 1,40 m. Orientacja modułów fotowoltaicznych zostanie ustalona pionowo z pochyleniem w kierunku południowym. Konfiguracja systemu montażowego generatora fotowoltaicznego składać się będzie z jednego 2 rzędowego stołu po 49 modułów w każdym rzędzie. Szczegółowo została ona przedstawiona na rysunku 2 – Plan rozmieszczenia modułów fotowoltaicznych.

5. System zabezpieczeń DC instalacji fotowoltaicznej

Obwód elektryczny prądu stałego (DC) z uwagi na montaż falownika bezpośrednio przy generatorze fotowoltaicznym oraz fakt, że elementy te znajdować się będą poza budynkiem posiadać będzie dedykowane aparaty zabezpieczające zintegrowane z falownikiem przeznaczony dla instalacji fotowoltaicznych.

Połączenia elektryczne zostaną wykonane zgodnie z przedstawieniem na rysunku 5 – Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej.

Układ zabezpieczeń zintegrowanych z falownikiem składa się z dwóch rozłączników DC dedykowanych dla każdego z łańcuchów. Dodatkowo każdy z obwodów zabezpieczony jest ogranicznikiem przepięć kompatybilnym z ochroną typu 2.

Ogólny plan przedstawiający lokalizacje elementów instalacji fotowoltaicznej wraz trasami kablowymi i urządzeniami zabezpieczającymi w budynku rozrysowany został na rysunku 1 – Plan sytuacyjny.

6. System zabezpieczeń AC instalacji fotowoltaicznej

Obwód elektryczny prądu przemiennego (AC) posiadać będzie dedykowany system zabezpieczeń przeznaczony dla instalacji fotowoltaicznych. System składa się z rozdzielnic RPV AC wraz z aparatami zabezpieczającymi oraz z aparatów zabezpieczających zintegrowanych z falownikiem.

Rozdzielnica AC zostanie zamontowana możliwie blisko falownika. Obudowa rozdzielnic AC będzie wykonana w klasie odporności IP65. Do rozdzielnic AC doprowadzony zostanie przewód YDY 4x35 mm² poprowadzony od falownika. Obwód ten zostanie zabezpieczony ogranicznikiem przepięć typu 2. Zastosowany zostanie również wyłącznik nadprądowy 3-polowy o prądzie znamionowym 80 A pracujący z charakterystyką typu B. Energia elektryczna z rozdzielnic AC zostanie wyprowadzona przewodem YAKY 4x35 mm² i doprowadzona do szyn zbiorczych w rozdzielnic głównej budynku. Połączenia elektryczne zostaną wykonane zgodnie z przedstawieniem na rysunku 5 – Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej.

Układ zabezpieczeń zintegrowanych z falownikiem składa się z ochronnika przeciwprzepięciowego kompatybilnego z ochroną typu 2, systemu monitorowania występowania prądu szczytkowego oraz zabezpieczenia nadprądowego.

7. System ochrony od porażień

Ochrona przed dotykiem pośrednim zrealizowana zostanie przez uziemienie. Uziemienie zostanie wykonane z wykorzystaniem dedykowanych prętów uziemiających wbijanych pionowo w grunt w odległości co najmniej 1,5 m od budynku. Głębokość wbijania prętów uziemiających oraz liczbę punktów uziemienia należy dobrać tak, aby otrzymać pomiar rezystancji całego uziemienia w złączu kontrolno-pomiarowym poniżej wartości 10 Ω. Złącze kontrolno-pomiarowe umieszczone zostanie w dedykowanej studzience rewizyjnej zanurzonej w gruncie oraz zlokalizowanej przy konstrukcji montażowej falownika. Połączenie galwaniczne pomiędzy złączem kontrolno-pomiarowym, a prętami uziemiającymi zostanie wykonane przy użyciu bednarki ocynkowanej.

Wszystkie elementy metalowe konstrukcji wsporczej łącznie z ramkami modułów, a także instalowane urządzenia i aparaty zabezpieczające, muszą uzyskać ekwipotencjalność. Połączenie wyrównawcze pomiędzy ramkami modułów, a konstrukcją wsporczą będzie wykonane z zastosowaniem podkładek uziemiających montowanych pod klemą montażową. Pozostałe połączenia wyrównawcze w tym połączenia z szyną wyrównawczą potencjału zapewnione zostanie przewodem uziemiającym 16mm². Połączenie uziemiające szyny wyrównawczej ze złączem uziemienia zostanie zrealizowane przewodem uziemiającym 16mm².

8. Zabezpieczenie przed pracą wyspową

Wszystkie dopuszczone do obrotu na rynek polski falowniki są fabrycznie wyposażone w zabezpieczenie przed pracą wyspową. w przypadku zaniku napięcia ze strony sieci dystrybucyjnej falownik rozłącza

obwody DC a następnie wyłącza się. w momencie powrotu napięcia falownik włącza się, synchronizuje z siecią elektroenergetyczną a następnie załącza obwody DC.

Zadziałanie głównego przeciwpożarowego wyłącznika prądu będzie skutkowało desynchronizacją falownika PV z siecią elektroenergetyczną, rozłączeniem obwodów DC a następnie wyłączeniem urządzenia. w tym stanie nie ma możliwości zasilania obwodów ze strony generatora PV.

9. Uwagi końcowe

Należy sprawdzić skuteczność działania zastosowanych środków ochrony przeciwporażeniowej, przeciwpożarowej, izolacji obwodów, ciągłości połączeń wyrównawczych i rezystancji uziemień.

Montaż urządzeń: modułów fotowoltaicznych, inwerterów oraz konstrukcji wsporczej należy przeprowadzić po zapoznaniu się z instrukcjami montażu dostarczonymi przez producenta oraz dystrybutora.

Obecność instalacji fotowoltaicznej na obiekcie oznakować zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016.

II. Wykaz urządzeń

LP	Wyszczególnienie	Model	Ilość / JM
1	Moduł fotowoltaiczny	LR4-72HPH-440M	98 szt.
2	Falownik	SUN 2000-36KTL	1 szt.
3	Konstrukcja montażowa	dwupodporowa konstrukcja wsporcza 30°,	1 kpl.
5	Rozdzielnica AC	RPV AC	1 kpl.
6	Okablowanie, drobne elementy montażowe		1 kpl.

III. Spis załączników

1. Rysunek 1 – Plan sytuacyjny,
2. Rysunek 2 – Plan rozmieszczenia modułów fotowoltaicznych,
3. Rysunek 3 – Plan połączenia modułów fotowoltaicznych,
4. Rysunek 4 – Schemat konstrukcji wsporczej instalacji fotowoltaicznej,
5. Rysunek 5 – Schemat elektryczny instalacji fotowoltaicznej.