

# INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA SZKOŁA PODSTAWOWA W SPALONEJ BUDYNEK SZKOŁY



Nazwa zamówienia	<b>Budowa instalacji fotowoltaicznych na terenie Gminy Kunice wraz z wszystkimi niezbędnymi przyłączeniami</b>
Adres obiektu budowlanego	Szkoła Podstawowa w Spalonej, Spalona, ul. Legnicka 52, 59-216 Kunice

# 1. Opis stanu istniejącego i analiza sytuacyjno-techniczna

Obiektem, którego dotyczy opracowanie jest budynek **Szkoły Podstawowej w Spalonej**.

Budynek dwukondygnacyjny, wykonany w technologii tradycyjnej, kryty dachem płaskim. Budynek w stanie ogólnym dobrym.

Nazwa punktu poboru energii elektrycznej	Ulica	Miejscowość	Numer PPE	OSD	Taryfa	Moc umowna	Zabezpieczenie przedlicznikowe [A]	Roczne zużycie energii elektrycznej [kWh]
Szkoła Podstawowa w Spalonej Budynek szkoły	Spalona, ul. Legnicka 52	59-216 Kunice	590322412 100018734	Tauron Dystrybucja	C11	24,00	b.d.	15 536



*Lokalizacja rozdzielnicy głównej oraz planowana lokalizacja instalacji, falowników, magazynów energii*

## Ochrona konserwatorska

Obiekt nie jest objęty ochroną konserwatorską.

## Analiza sytuacyjno-techniczna

Planowana lokalizacja instalacji fotowoltaicznej	instalacja na płaskim dachu budynku
Konstrukcja i poszycie dachu	dach płaski, Poszycie: zamkniętokomórkowa pianka PU
Stan techniczny konstrukcji i poszycia dachu	zgodnie z załączoną opinią budowlaną – załącznik 7.3
Stan techniczny wewnętrznej instalacji elektrycznej i ich ewentualna modernizacja	instalacja 3-fazowa, główna rozdzielnica elektryczna zlokalizowana na półpiętrze w rejonie wejścia głównego
Analiza wykonania instalacji fotowoltaicznej na budynku wykorzystując najnowocześniejsze technologie ogniw fotowoltaicznych, ze szczególnym uwzględnieniem osiągnięcia przez nią najbardziej efektywnych parametrów pracy;  Występowanie czynników zewnętrznych mogących zakłócić eksploatację instalacji  Konieczność wyposażenia systemów fotowoltaicznych w urządzenia umożliwiające transmisję danych	uwzględnione w koncepcji instalacji fotowoltaicznej – pkt. 2 oraz w załączniku 7.2 - Wizualizacja i parametry instalacji fotowoltaicznej wg przyjętej koncepcji

## **2. Instalacja fotowoltaiczna**

Na potrzeby niniejszego opracowania i szacowania kosztów, opracowano koncepcję instalacji fotowoltaicznej dla przedmiotowego budynku – w formie załącznika do niniejszego opracowania.

Instalacja fotowoltaiczna o mocy szczytowej min. 23,655 kWp, nie więcej niż 24 kWp. Szacunkowy prognozowany uzysk roczny wynosi 23 946 kWh. Moduły fotowoltaiczne montowane na dachu płaskim żelbetowym krytym papą termozgrzewalną z natryskiem pianki zamknięto-komórkowej, zorientowanym w stronę południową z odchyleniem 14° na wschód.

Monokrystaliczne moduły fotowoltaiczne będą miały moc szczytową min. 415 Wp oraz będą spełniały minimalne parametry jakościowe zawarte w tabeli. Hybrydowy falownik fotowoltaiczny będzie miał ciągłą moc maksymalną co najmniej 20 kW oraz będzie spełniał minimalne parametry jakościowe zawarte w tabeli. Zostanie do niego przyłączony zestaw akumulatorów wysokonapięciowych LiFePO<sub>4</sub> DC-coupled o pojemności minimum 40 kWh. System hybrydowy ma na celu wspieranie autokonsumpcji, nie wymaga się od niego pełnienia funkcji zasilania rezerwowego. Wymaga się wzajemnej kompatybilności falownika z akumulatorami potwierdzonej dokumentem oraz zastosowania odpowiedniego modułu BMS przewidzianego przez producenta akumulatorów. Falownik musi rozpoznać podłączony magazyn energii automatycznie poprzez komunikację pomiędzy nimi lub poprzez wybranie podłączonego magazynu energii z menu falownika.

Instalacja PV zostanie podzielona na 3 obwody po 19 modułów: jeden obwód 19 modułów zostanie wpięty pod pierwszy MPPT falownika, a pozostałe dwa obwody 19 modułów zostaną wpięte pod drugi MPPT falownika. Na etapie projektowania dopuszcza się nieznaczne modyfikacje konfiguracji wynikające z jej dostosowania do ostatecznej liczby modułów w instalacji, parametrów prądowo-napięciowych modułów i parametrów wejściowych falownika.

Instalacja fotowoltaiczna zostanie wyposażona w ograniczniki przepięć typu T1+T2 po stronie DC i AC, wyłącznik nadprądowy o stosownym prądzie znamionowym min. 40A (w zależności od specyfikacji falownika dot. mocy ładowania/rozładowania magazynu energii) oraz wyłącznik różnicowoprądowy o znamionowym prądzie różnicowym 100mA, a także w wyłącznik przeciwpożarowy po stronie DC montowany na zewnątrz budynku w miejscu łatwo serwisowalnym lecz niedostępnym dla osób postronnych i w połączenia wyrównawcze wykonane przewodem LgY 16mm<sup>2</sup>. Falownik będzie posiadał wbudowany rozłącznik DC. Do połączeń po stronie DC należy wykorzystywać wysokiej jakości konektory renomowanych producentów, dbając o to aby złączka męska i żeńska były tego samego producenta. Falownik powinien zostać podłączony do bezpłatnej platformy monitoringu pokazującej również ładowanie/rozładowanie magazynu energii oraz import/eksport energii do/z sieci, poprzez dostęp do Internetu zapewniony przez Inwestora. W instalacji fotowoltaicznej po stronie DC należy zastosować dedykowane miedziane przewody fotowoltaiczne odporne na promieniowanie UV o przekroju stosownym do spodziewanego natężenia prądu, dobranym tak aby spadek napięcia po stronie DC przy maksymalnej mocy nie przekraczał 2%, wynoszącym minimum 4mm<sup>2</sup>. Po stronie AC należy zastosować przewód miedziany o przekroju stosownym do spodziewanego natężenia prądu, dobranym tak aby spadek napięcia po stronie AC przy maksymalnej mocy nie przekraczał 1%, wynoszącym minimum 10mm<sup>2</sup>.

Realizacja inwestycji planowana jest z wykorzystaniem balastowego systemu montażowego na dach płaski, nadającego modułom orientację poziomą (oraz pionową w przypadku jednego rzędu 22 modułów) oraz dodatkowe nachylenie 15° (+2° / -5°). Należy przedłożyć

dokument potwierdzający prawidłową masę balastu w postaci indywidualnego planu balastu lub wytycznych producenta. Należy również w kilku miejscach skrócić poszczególne pola konstrukcji modułów pomiędzy sobą oraz przykręcić ją do kominów za pomocą aluminiowych kątowników. Budowa systemu montażowego powinna charakteryzować się elastycznością dla instalatora, pozwalającą na skompensowanie krzywizny dachu, wynikającej z pokrycia powierzchni dachu pianą zamknięto-komórkową o nieregularnej grubości.

Preferowana lokalizacja osprzętu (falowniki, magazyny energii) – pomieszczenie pod schodami w rejonie wejścia głównego. Ostateczny wybór umiejscowienia osprzętu należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektowania.

### OCHRONA ŚRODOWISKA

Szacunkowy przewidywany efekt ekologiczny inwestycji:

- Redukcja emisji CO: 6,59 kg na rok
- Redukcja emisji CO<sub>2</sub>: 18319 kg na rok
- Redukcja emisji PM10: 0,86 kg na rok
- Redukcja emisji NO<sub>x</sub>: 15,11 kg na rok
- Redukcja emisji SO<sub>x</sub>: 16,31 kg na rok
- Redukcja emisji gazów cieplarnianych: 19,16 ton równoważnika CO<sub>2</sub> na rok

### **Wymagania minimalne w stosunku do głównych materiałów i urządzeń instalacji PV:**

<b>Minimalne parametry jakościowe stawiane modułom fotowoltaicznym</b>	
<b>Nazwa parametru</b>	<b>Wymagana wartość</b>
Typ ogniw	Krzemowe monokrystaliczne, half-cut
Liczba ogniw	54 (108 połówek), 6x18
Moc modułu	Nie niższa niż 415 Wp
Tolerancja mocy	Wyłącznie dodatnia
Sprawność modułu	Nie niższa niż 21%
Wartość bezwzględna temperaturowego współczynnika mocy	Nie wyższa niż 0,35%/K
Temperatura NOCT	Nie wyższa niż 45 stopni Celsjusza
Rama modułu	Aluminiowa, czarna, o wysokości minimum 30mm
Wytrzymałość na parcie / ssanie wiatru	Minimum 5400 Pa (od przodu), 2400 Pa (od tyłu)
Wymiary modułu	1722mm (+/- 100mm) x 1134mm (+/- 70mm)
Parametry prądowo-napięciowe	Isc 14A (+/- 1A), Impp 13A (+/- 1A), Voc 38V (+/- 2V), Vmpp 32V (+/- 2V)
Masa modułu	21 kg (+/- 2 kg)
Dopuszczalny prąd wsteczny	Minimum 20A

Grubość szkła solarne	3 mm (+/- 0,2mm)
Puszka przyłączeniowa	IP 68, 3 diody bocznikujące
Liczba busbar	Minimum 10
Dopuszczalne napięcie systemu	Minimum 1000V
Efekt LID	Maksimum 2%
Liniowy spadek sprawności	Maksimum 0,55% rocznie
Gwarancja na produkt	Minimum 15 lat
Gwarancja na sprawność	Minimum 25 lat
Odporność na efekt PID	IEC 62804
Odporność na amoniak	IEC 61716
Odporność na mgłą solną	IEC 61701
Wymagane certyfikaty	CE, IEC 61215, IEC 61730

<b>Minimalne parametry jakościowe stawiane falownikowi współpracującemu z magazynem energii</b>	
<b>Nazwa parametru</b>	<b>Wymagane wartość</b>
Typ falownika	Beztransformatorowy
Maksymalna moc ciągła po stronie AC	Od 20 do 25 kW
Realna moc ładowania/rozładowania zastosowanego magazynu energii	Minimum 14 kW
Minimalna liczba MPPT / minimalna liczba wejść DC na MPPT	2/2
Dopuszczalne napięcie wejściowe	Minimum 1000 V
Dopuszczalne napięcie wejściowe	Minimum 1000 V
Napięcie startowe	Maksimum 400V
Zakres napięcia pracy	Od 400V do 800V lub szerszy
Dopuszczalny prąd pracy	Minimum 28A na MPPT
Dopuszczalny prąd zwarcia	Minimum 30A na MPPT
Parametry znamionowe sieci	L1, L2, L3 230V/400V, 50Hz
Sprawność maksymalna/europejska	Minimum 98% / 97,5%
Współczynnik mocy	od +/- 0,8 do 1, tryb Q(U)
THD	Maksimum 3%
Stopień ochrony	Minimum IP 65
Gwarancja producenta	Minimum 5 lat
Zabezpieczenia	Przed odwrotną polaryzacją DC, antywyspowe, monitoring rezystancji izolacji, wbudowany rozłącznik DC, ochrona przepięciowa DC i AC typu 2

Komunikacja	Port komunikacji w standardzie RS-485, wsparcie protokołu Sunspec, wyposażenie falownika w wewnętrzną kartę sieciową lub zewnętrzny (dedykowany przez producenta falownika) logger umożliwiające połączenie falownika z Internetem przewodowo (ethernet) lub bezprzewodowo (WiFi) i wysyłanie danych do bezpłatnej platformy zdalnego monitoringu dającej dostęp do aktualnych parametrów pracy instalacji oraz danych historycznych przez Internet
-------------	---

Parametry systemu monitoringu	
Możliwość wizualizacji danych poprzez portal internetowy	TAK
Powiadamianie w przypadku awarii	TAK
Możliwość zdalnego zarządzania produkcją	TAK

Powyższe wymagania należy uznać za minimalne. Wykonawca może zaproponować inne rozwiązanie, pod warunkiem, zachowania parametrów nie gorszych niż przedstawione w niniejszym PFU. Każda zmiana podlega uzgodnieniu z Zamawiającym.

Poziom ochrony odgromowej należy dobrać zgodnie z normą PN-EN 62305 po uprzedniej analizie ryzyka.

### **DODATKOWE INFORMACJE I WYTYCZNE DOTYCZĄCE PROJEKTOWANEJ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ**

-

### **3. Załączniki**

Wszystkie załączniki w wersji elektronicznej

- 7.1. Dokumentacja fotograficzna i filmowa
- 7.2. Wizualizacja i parametry instalacji fotowoltaicznej wg przyjętej koncepcji
- 7.3. Opinia budowlana w zakresie nośności istniejącej konstrukcji w miejscach planowanego montażu paneli fotowoltaicznych

