

# **Projekt techniczny**

## **instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,95 kWp**

**Inwestor:**

**Gmina Puck ul. 10 Lutego 29, 84-100 Puck**

**Adres inwestycji:**

**Zespół Szkolno-Przedszkolny w Żelistrzewie, ul. Szkolna 1 84-122  
Żelistrzewo dz. nr 312/5**

## 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji fotowoltaicznej zlokalizowanej na dachu budynku zespołu szkolno-przedszkolnego w Żelistrzewie.

### Opis obiektu:

Obiekt na którym planowany jest montaż instalacji stanowi budynek trzykondygnacyjny, częściowo podpiwniczony ze stropodachem. Dach budynku na którym przewidziano montaż paneli fotowoltaicznych stanowi dach płaski docieplony styropapą i pokryty wierzchnią warstwą papy termozgrzewalnej.



Rys. 1. Budynek zespołu szkolno-przedszkolnego w Żelistrzewie



Rys. 2. Budynek zespołu szkolno-przedszkolnego w Żelistrzewie

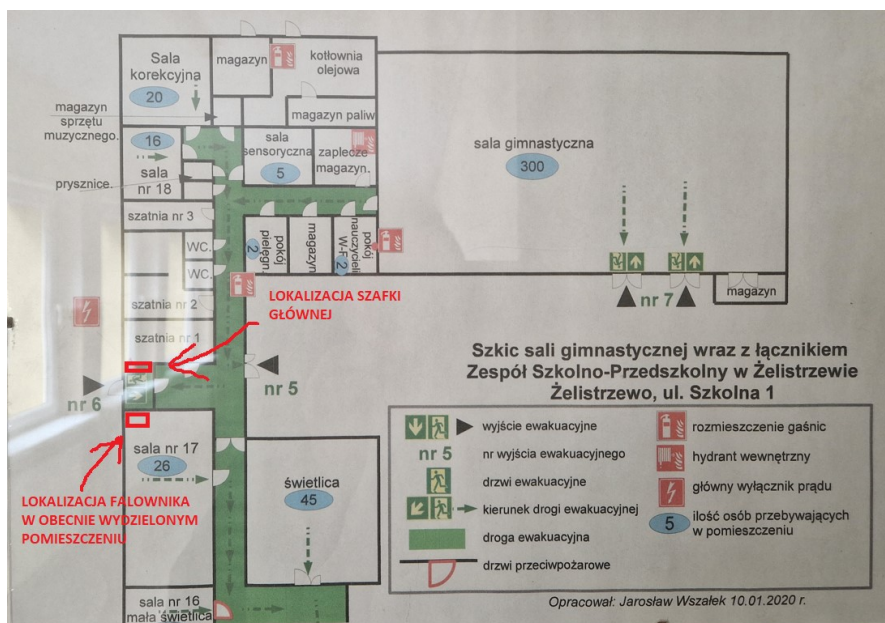
## 2. Analiza technicznych możliwości przyłączenia

Na podstawie 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:	TN –C-S
Liczba faz:	3
Główne zabezpieczenie budynku :	100A
Moc przyłączeniowa:	65kW
Lokalizacja rozdzielni głównej budynku:	Korytarz łącznika przy wejściu do budynku od strony północnej – rys. 3 i 4
Punkt przyłączenia:	Do przyłącza energetycznego
Miejsce montażu falownika:	Wydzielone pomieszczenie z sali nr 17 – rys. 4
Sposób prowadzenia okablowania:	Kable strony DC z modułów na dachu będą prowadzone po elewacji budynku głównego i dachu płaskiego łącznika do korytarza w którym znajduje się szafka energetyczna. Kable strony AC będą prowadzone po ścianie.
Rodzaj przyłącza:	Kablowe
Rodzaj licznika:	Elektroniczny
Stan konstrukcji/ pokrycia dachowego	Dobry/dobry



Rys. 3. Budynek zespołu szkolno-przedszkolnego w Żelistrzewie



Rys. 4. Lokalizacja szafki w budynku zespołu szkolno-przedszkolnego w Żelistrzewie

### 3. Określenie miejsca posadowienia generatora PV i wstępne rozplanowanie modułów PV

Moduły fotowoltaiczne zostaną zamontowane na połaci dachu budynku głównego szkoły. Zdjęcie przedstawia rysunek nr 1 i 2. Na połaci dachu, na której planowany jest montaż instalacji, źródłami zacienienia mogą być kominy wentylacyjne.

### 4. Dobór modułów fotowoltaicznych

Do realizacji inwestycji przewidziano zastosowanie modułów fotowoltaicznych zbudowanych z 111 ogniw PV o mocy nie mniejszej niż 450Wp 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 modułów 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.

Nazwa parametru	Wartość	Tolerancja
Typ modelu	Monokrystaliczny	
Moc modułu:	450Wp	+5W
Napięcie obwodu otwartego	49,85 V	+/-3%
Prąd zwarcia	11,41 A	+/-3%
Napięcie w punkcie mocy maksymalnej	41,82 V	+/-3%
Prąd w punkcie mocy maksymalnej	10,88 A	+/-3%
Sprawność modułu	20,0 %	+/-1%
Temperaturowy współczynnik mocy nie mniejszy niż	0,42%/K	
Temperaturowy współczynnik napięcia nie mniejszy niż	0,32%/K	



Wytrzymałość na obciążenie wiatr/śnieg	5400/2400 Pa	
Gwarancja producenta minimum	12 lat	

Wymaga się, aby zastosowane moduły fotowoltaiczne posiadały certyfikaty na zgodności z normami: IEC61215 i IEC61730 lub ich równoważnymi odpowiednikami. Zastosowanie modułu równoważnego powinno spełniać wartość tolerancji dla każdego parametru wymienionego w powyższej tabeli.

## 5. Dobór falownika fotowoltaicznego

W instalacjach fotowoltaicznych projektuje się zastosowanie falownika beztransformatorowego o sprawności euro konwersji prądu stałego na przemienny nie mniejszej niż 97,5%. Zastosowany falownik musi charakteryzować się stopniem ochrony nie mniejszym niż IP65. Falownik musi być trójfazowy typu on-grid umożliwiający pracę z optymalizatorami, pozwalający na monitoring instalacji na poziomie jednego panela, zapewniający bezpieczeństwo ekip gaśniczych, obniżający napięcie na pojedynczym optymalizatorze do poziomu 1,0 V. Przy doborze mocy falownika do mocy modułów PV wzięto pod uwagę typoszeręg dostępnych modeli oraz azymut i kąt pochylenia modułów PV. Zastosowane falowniki muszą posiadać deklaracje zgodności z Dyrektywą UE. Dopuszcza się zastosowanie falowników równoważnych jeśli spełniają parametry zgodne z poniższą tabelą.

Moc AC	Nie mniejsza niż 50kW
Sprawność	Nie mniejsza niż 97,5%
Napięcie wejściowe DC	1000 V
Komunikacja Bluetooth, WLAN	Tak

## 6. Dobór konstrukcji wsporczej

Do posadowienia modułów fotowoltaicznych na dachu budynku zostanie wykorzystana konstrukcja montażowa na dach płaski pokryty styropapą i papą wierzchniego krycia.

Materiał systemu	Aluminium i stal nierdzewna
Orientacja modułów	Pozioma
Rodzaj dachu	Dach płaski
Pokrycie dachu	Papa termozgrzewalna



Rys. 5. Przykładowy system montażu paneli na dachu płaskim.

## 7. Końcowy dobór mocy instalacji

Finalnie dobrana moc uwzględniająca wszystkie czynniki wynosi: 49,95 kWp. Czynnikiem wpływającym na dobór mocy są:

- moc przyłączeniowa obiektu
- roczne zużycie energii w budynku
- dostępna przestrzeń montażowa
- techniczne możliwości przyłączenia
- zalecenia inwestora

Skład montowanego zestawu obejmuje następujące elementy:

- 111 modułów fotowoltaicznych o mocy 450 Wp
- falownik fotowoltaiczny o mocy nie mniejszej niż 50kW (AC)
- konstrukcja montażowa na dach pokryty blachodachówką
- okablowanie i zabezpieczenia strony AC i DC

## 8. Instalacja odgromowa

Projektowa instalacja PV nie zmieni w żaden sposób poziomu zagrożenia piorunowego i kategorii ochrony odgromowej obiektu i nie spowoduje wzrostu zagrożenia wyładowaniem piorunowym. Obiekt wyposażony jest w instalację odgromową. Zachować odstęp iskrowe min 50cm. W przypadku przebiegu zwodów instalacji odgromowej pod panelami należy zmienić ich trasę lub zastosować izolowanie.

## 9. 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.

Falowniki po stronie AC i DC muszą być chronione ogranicznikami przepięd typ I+II. Minimalny przekrój przewodu ochronnego do połączenia ograniczników przepięd dla typu I+II to 16 mm<sup>2</sup>. Ograniczniki przepięd mają być wykonane i zbadane zgodnie z normą PN EN 50539-11 lub ich równoważnymi odpowiednikami. Ograniczniki równoważne powinny spełniać wartość napięcia maksymalnego.

## 10. 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 w punkcie 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.

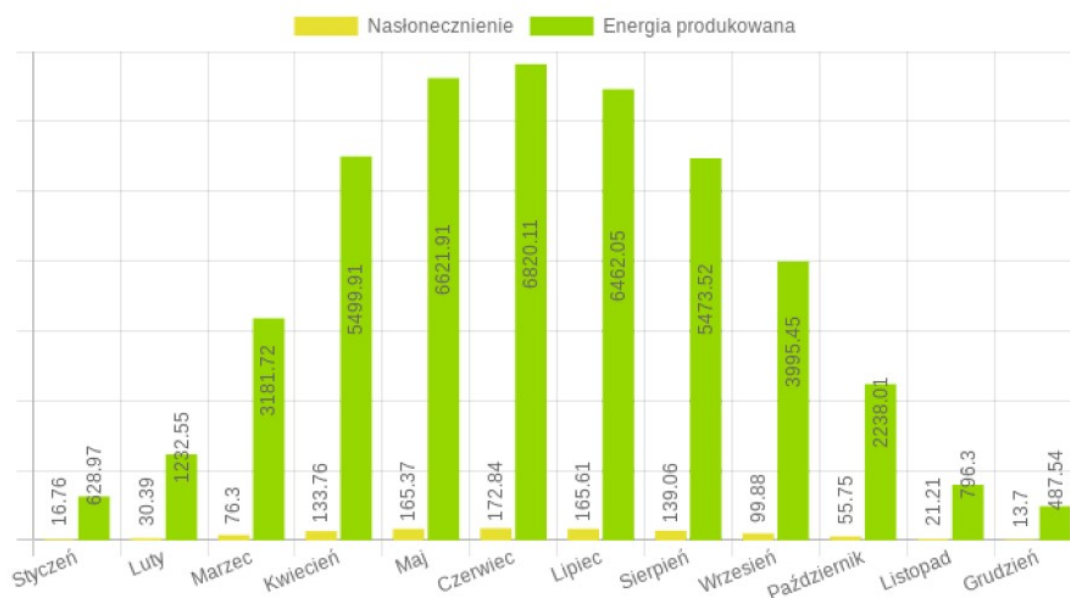
W celu poprawnego funkcjonowania systemu monitoringu należy zapewnić dla falownika dostęp do internetu. W przypadku braku łącza kablowego należy wyposażyć instalację dodatkowo w mobilny dostęp do internetu wyposażony w system GPRS.

## 10. Oznaczenie punktów przyłączenia mikroinstalacji i określenie tras kablowych AC

Instalacja zostanie przyłączona do rozdzielni głównej budynku znajdującej się w wydzielonym pomieszczeniu z sali nr 17 - rys. 4.

## 11. Analiza uzysków energii

W oparciu o analizę wykonaną w programie symulacyjnym wyliczono uzyski dla projektowanej instalacji. Uzyski dla poszczególnych miesięcy przedstawiono poniżej na rysunku nr 6 i 7. Sumaryczny uzysk roczny wynosi min. 43438 kWh.



Rys. 6. Sumarycznu uzysk roczny

	nasłonecznienie [kWh/m2]	produkcja [kWh]
Styczeń	16.76	628.97
Luty	30.39	1232.55
Marzec	76.3	3181.72
Kwiecień	133.76	5499.91
Maj	165.37	6621.91
Czerwiec	172.84	6820.11
Lipiec	165.61	6462.05
Sierpień	139.06	5473.52
Wrzesień	99.88	3995.45
Pazdziernik	55.75	2238.01
Listopad	21.21	796.3
Grudzień	13.7	487.54
Rocznie	1090.63	43438.04

Rys. 7. Sumarycznu uzysk roczny