

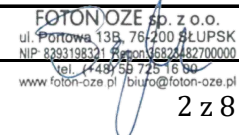
## AUDYT EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

*zgodny z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii*

### INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA



Adres instalacji	adres:	Łupawa 22
	miescowość:	76-242 Łupawa
	powiat:	słupski
	województwo:	pomorskie
Wykonawca audytu efektywności energetycznej	imię i nazwisko :	Aleksandra Szewczyk
	tytuł zawodowy:	mgr inż. energetyk
	nr opracowania	01/08/2020/SŁUPSK/AEE

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania		
		sierpień 2020		
<b>Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej</b>				
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:		Poprawa efektywności energetycznej budynku Szkoły Podstawowej w Łupawie gmina Potęgowo poprzez budowę instalacji fotowoltaicznej		
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej		Przedsięwzięcie przewidziane do realizacji zakłada budowę instalacji fotowoltaicznej na dachu. Inwestycja ma na celu redukcję zapotrzebowania na energię elektryczną w obiekcie poprzez produkcję energii elektrycznej we własnym źródle OZE. Na dachu budynku znajduje się już instalacja fotowoltaiczna o mocy 20 kW.		
(max. 250 znaków):				
Dane podmiotu lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa), u którego zostanie zrealizowane przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej lub przedsięwzięcie takie zostało zrealizowane:		<b>Gmina Potęgowo</b>		
		<b>NIP: 841-133-87-04</b>		
		<b>ul. Kościuszki 5 76-230 Potęgowo</b>		
Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:	Data zakończenia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej*:	Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii:		
2020	2021	30		
<b>Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej</b>				
Średnioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia:**	10 073,00	[kWh/rok]	0,866	[toe/rok]
Średnioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia:**	30 219,00	[kWh/rok]	2,598	[toe/rok]
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej:***	-	[kWh/rok]	-	[toe/rok]
Średnioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej:***	-	[kWh/rok]	-	[ton/rok]
<b>Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej</b>				
Imię i Nazwisko:	mgr inż. Aleksandra Szewczyk			
Nr telefonu:	883-000-261			
Podpis:	 <small>FOTON OZE sp. z o.o. ul. Portowa 13B, 76-200 SŁUPSK NIP: 883198331 Regon: 148756725 16 80 www.foton-oze.pl biuro@foton-oze.pl</small>			

\* W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej jeszcze niezrealizowanego.

\*\* W przypadku przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej już zrealizowanego.

\*\*\* Na podstawie wskaźników emisji CO<sub>2</sub> zawartych w tabeli nr 2 w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 września 2008 r. w sprawie sposobu monitorowania wielkości emisji substancji objętych wspólnym systemem handlu uprawnieniami do emisji (Dz. U. Nr 183, poz. 1142) oraz publikowanych przez Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami do raportowania w ramach Wspólnego Systemu Handlu Uprawnieniami do Emisji za dany rok.

\*\*\*\* Do obliczenia energii pierwotnej uwzględniono wskaźnik energii nieodnawialnej  $w_i=3.00$  dla sieci elektroenergetycznej.

## **1. WYKAZ DOKUMENTÓW I DANYCH ŹRÓDŁOWYCH**

1. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 10 sierpnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej, wzoru karty audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii.

2. Wizja lokalna na terenie obiektu.

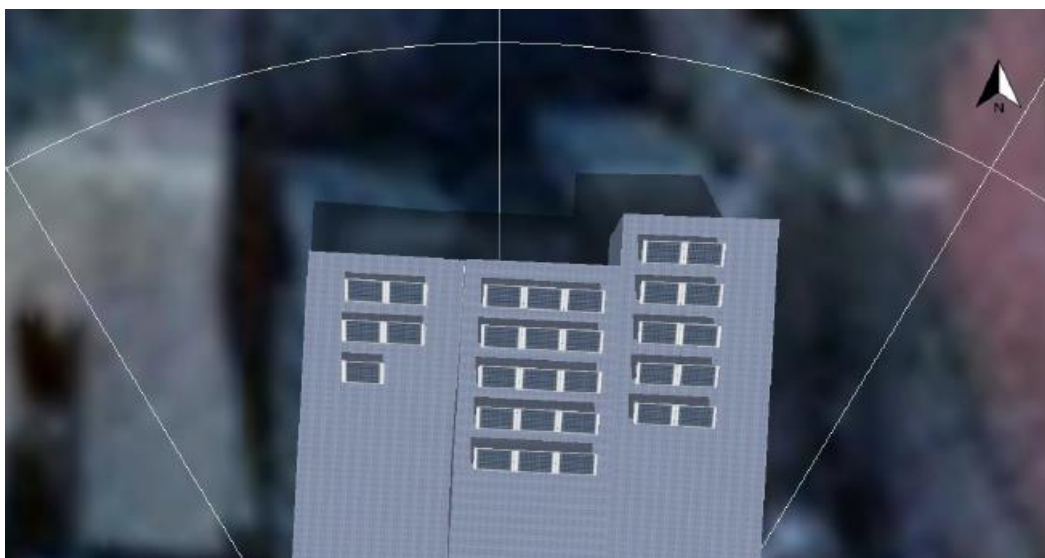
3. Archiwalna dokumentacja budowlana obiektu.

## 2. OCENA STANU TECHNICZNEGO INSTALACJI

### Charakterystyka stanu istniejącego i możliwości poprawy - FOTOWOLTAIKA

Obecnie obiekt podłączony jest do sieci elektroenergetycznej. W celu redukcji zapotrzebowania na energię elektryczną inwestor przewiduje budowę instalacji fotowoltaicznej o łącznej mocy 10,2 kWp. Na budynku planuje się montaż 30 szt. paneli fotowoltaicznych - zakładając moc panela 340W. Całkowita moc instalacji wynosi < 50 kWp - instalację kwalifikuje się jako mikroinstalację fotowoltaiczną. Rocznie system fotowoltaiczny wyprodukuje 10 073 kWh.

**RYSUNEK 1. Wizualizacja mikroinstalacji fotowoltaicznej.**



**TABELA. EFEKT ENERGETYCZNY I EKOLOGICZNY PRZED I PO MODERNIZACJI**

Produkcja energii elektrycznej z fotowoltaiki	Redukcja emisji CO2
kWh/rok	Mg/rok
10073,00	7,71

**TABELA. EFEKT EKONOMICZNY PRZED I PO MODERNIZACJI**

Obszar audytowany	Szacowany koszt inwestycji	Koszt energii finalnej		Prosty czas zwrotu SPBT	
		Bazowe	Po modernizacji		
-	-	zł brutto	zł brutto	zł brutto	lat
-	-	zł brutto	zł brutto	zł brutto	lat

Instalacja PV	Budowa źródła OZE	<b>100219,76</b>	8662,78	0,00	11,57
---------------	-------------------	------------------	---------	------	-------

Szacowany koszt inwestycji został określony na podstawie wycen inwestycji od lokalnych wykonawców systemów fotowoltaicznych. Na etapie przygotowania dokumentacji projektowej należy określić precyzyjne koszty wykonania inwestycji. Koszt energii elektrycznej określono na podstawie danych z faktur otrzymanych od Inwestora, przyjęto średnią stawkę wynoszącą **0,86 zł/kWh**.

### 3. PODSUMOWANIE

Na dachu budynku szkoły zlokalizowanej w miejscowości Łupawie pod adresem Łupawa 22 przewiduje się wybudować źródło wytwarzania energii elektrycznej - instalację fotowoltaiczną. Projektowany system będzie produkował energię na cele pokrycia zapotrzebowania odbiorcy. Dzięki przeprowadzonej modernizacji, według założeń w audycie efektywności energetycznej, Inwestor rocznie zaoszczędzi 10073 kWh energii elektrycznej.

**ZAŁĄCZNIK 1 ZAKRES RZECZOWY****1. Zakres rzeczowy:****a) Parametry instalacji fotowoltaicznej:**

Planowana moc znamionowa instalacji –	<b>0,0102</b>	<i>MW</i>
Powierzchnia całkowita zainstalowanych modułów fotowoltaicznych –	<b>50,5</b>	<i>m<sup>2</sup></i>
Ilość zainstalowanych modułów fotowoltaicznych –	<b>30</b>	<i>szt.</i>
Planowana liczba godzin pracy instalacji fotowoltaicznej wynosi	<b>1600</b>	<i>h</i>
Sprawność instalacji fotowoltaicznej -	<b>89,8</b>	<i>%</i>

**b) Opis techniczny instalacji:**

Instalacja fotowoltaiczna zostanie posadowiona:  
*Dach płaski*

Zestawienie elementów systemu fotowoltaicznego:

- 1. PANELE FOTOWOLTAICZNE O MOCY 340 W 30 szt.*
- 2. INWERTER FOTOWOLTAICZNY O MOCY 9 kW 1szt.*
- 3. OPTYMALIZATORY P370 30szt.*
- 4. KONSTRUKCJA MONTAŻOWA NA DACHU kpl.*
- 5. OPRZYRZĄDOWANIE ELEKTRYCZNE 1 kpl.*
- 6. PRZEWODY I KABLE ELEKTRYCZNE 1 kpl.*
- 7. ELEMENTY POMOCNICZE 1 kpl.*

*Dla instalacji fotowoltaicznej dobiera się panele monokrystaliczne o mocy **340 Wp**. Projektowane moduły powinny być zgodne z normą PN-EN 61215:2005. Projektowane panele powinny być montowane w układzie poziomym w celu zminimalizowania wpływu obiektów zacienających na ich pracę i efektywność energetyczną. Należy optymalizować połączenia elektryczne paneli w stringi by uzyskać odpowiednie parametry pracy.*

*W instalacji fotowoltaicznej należy zastosować inwerter beztransformatorowy trójfazowy o mocy **9 kW** mające na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci elektroenergetycznej. Inwerter powinien zostać wyposażony w system umożliwiający pomiar izolacji w części DC, pozwalający wyeliminować uszkodzenia w oprzewodowaniu paneli fotowoltaicznych jak również w samych panelach dając wysokie bezpieczeństwo użytkownika. Dla planowanej inwestycji dobrano **1 szt.** inwertera trójfazowego o mocy **9kW**. Inwerter powinien posiadać wbudowany odłącznik strony DC instalacji, a także umożliwiać lokalną prezentację danych dotyczących produkcji energii elektrycznej.*

Regulatory ładownic: *brak*

Akcesoria montażowe:

*Atestowany system montażowy do modułów PV – instalacja na dachu*

Osprzęt elektryczny:

**Zabezpieczenia instalacji fotowoltaicznej**

*a) Ochrona przeciwporażeniowa*

*Ochrona przeciwporażeniowa instalacji realizowana będzie poprzez izolację przewodów łączeniowych w instalacji. Przewody instalacji fotowoltaicznej zostaną poprowadzone w rurach grubościennych. Wszystkie zabezpieczenia strony DC i strony AC zostaną umieszczone w skrzynkach utrudniających bezpośredni dostęp. Falownik w 1 klasie ochronności, w celu ochrony przed dotykiem pośrednim zostanie przyłączony do przewodu ochronnego instalacji elektrycznej.*

*b) Ochrona przeciwprzepięciowa*

*Ochrona przeciwprzepięciowa realizowana będzie poprzez zastosowanie ograniczników przepięć zamontowanych po stronie DC i AC instalacji.*

*c) Ochrona przetężeniowa i zwarciova*

*Jako ochrona przetężeniowa i zwarciova po stronie inwerterów zastosowane zostaną wyłączniki nadprądowe o charakterystyce B. Wyłączniki projektuje się w rozdzielnicach RG AC.*

*Wszystkie zabezpieczenia należy umieścić w rozdzielnicach połączeniowo-ochronnych służących odpowiedniemu zabezpieczeniu elementów elektrycznych instalacji.*

**Linie kablowe i instalacje elektryczne dla fotowoltaiki**

*Strona DC - Panele fotowoltaiczne należy łączyć przeznaczonym do instalacji przewodem solarnym oraz złączkami systemowymi kategorii MC4 lub równoważnymi. Przewód solarny powinien cechować się podwyższoną odpornością na uszkodzenia mechaniczne i warunki atmosferyczne, odpornością na podwyższoną temperaturę pracy oraz odpornością na promieniowanie UV. Całość przewodów powinna być prowadzona pod konstrukcją montażową. Luźne odcinki przewodów należy przymocować do konstrukcji za pomocą opasek kablowych odpornych na promieniowanie UV. Złączki powinny być zaciskane na końcówkach przewodów zgodnie z wytycznymi producenta, z odpowiednią siłą.*

**c) Przyłącze energetyczne:**

Instalacja **będzie / nie będzie** przyłączona do Krajowej Sieci Elektroenergetycznej (KSE).

Instalacja zostanie podłączona do sieci **niskiego/średniego/wysokiego** napięcia.

**ZAŁĄCZNIK 2 KONCEPCJA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ - PV SOL**