

Analiza opłacalności budowy elektrowni fotowoltaicznej dla
Urzędu Gminy Klembów



NAPE

NARODOWA
AGENCJA
POSZANOWANIA
ENERGII S.A.

Opracowali:

mgr inż. Marek Amrozy

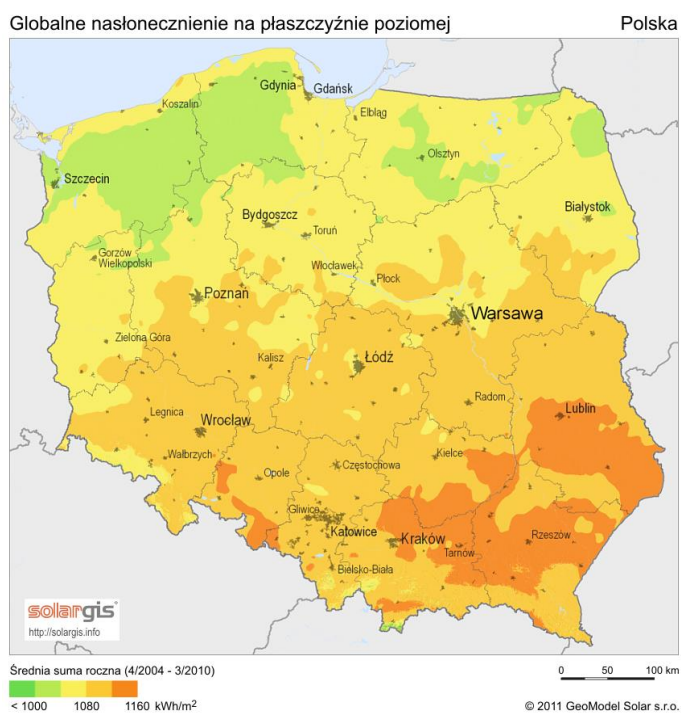
inż. Tomasz Kułakowski

1. CELE

Niniejszy dokument powstał w celu analizy opłacalności instalacji wykorzystującej odnawialne źródło energii – elektrowni fotowoltaicznej na budynku Urzędu Gminy Klembów.

Na podstawie danych udostępnionych przez stację meteorologiczną Warszawa Bielany przeprowadzono prognozę rocznej produkcji energii elektrycznej dla danej lokalizacji.

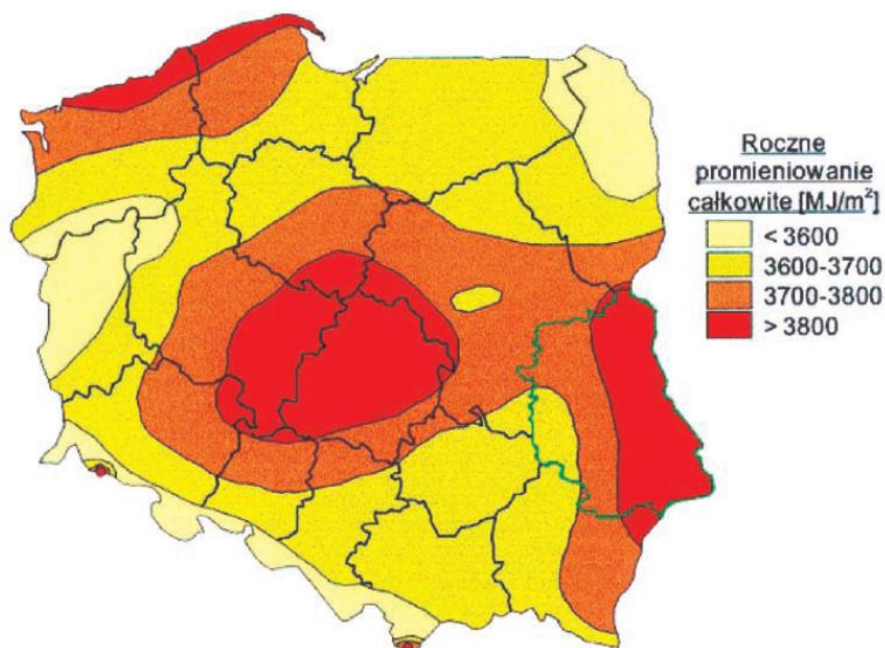
Natężenie promieniowania słonecznego w Polsce przypadającego na 1 m² płaszczyzny poziomej waha się pomiędzy 900 – 1200 kWh/m² w zależności od lokalizacji. Oznacza to, że z systemu o nominalnej mocy 1 kWp można w Polsce uzyskać rocznie około 800 – 980 kWh energii elektrycznej. Wielkość produkcji zależy od usytuowania systemu, kąta nachylenia, ewentualnego zacienienia oraz warunków pogodowych w danym roku.



Mapa 1 Napromieniowanie w Polsce w skali roku na płaszczyznę horyzontalną



Z uwagi na różnice w dopływie energii słonecznej do powierzchni ziemi w Polsce, jej obszar został podzielony na cztery rejony:



Mapa 2 Roczne promieniowanie całkowite w Polsce

Klembów znajduje się w rejonie trzecim, gdzie roczne sumy promieniowania słonecznego mieszczą się w przedziale 3600-3700 MJ/m². Jest to wartość z dolnego zakresu wielkości charakterystycznych, jednak nie dyskwalifikuje to instalacji fotowoltaicznych w tym rejonie.

2. OBLICZENIA

2.1 Charakterystyka wybranego wariantu elektrowni fotowoltaicznych

Na potrzeby niniejszej analizy przeprowadzono obliczenia dla systemu on-grid (połączonego z siecią elektroenergetyczną w sposób umożliwiający przesyłanie energii elektrycznej z sieci do budynku oraz z budynku do sieci w sytuacji gdy produkcja z instalacji PV przewyższa zapotrzebowanie chwilowe). Analizie poddano budowę instalacji o mocy 3 kWp.



2.2 Koncepcje wykorzystania wyprodukowanej energii elektrycznej

Obecnie rynek Odnawialnych Źródeł Energii oczekuje na implementację zmian prawnych mających wejść w życie 1 lipca 2016 r w związku ze znowelizowaną Ustawą o Odnawialnych Źródłach Energii z 20 lutego 2015 r. Zgodnie z ww. ustawą osoby fizyczne i przedsiębiorcy wytwarzający energię z odnawialnych źródeł energii będą rozliczani w okresach półrocznych za zbilansowany wolumen energii wprowadzonej i pobranej z sieci przesyłowej (net-metering). Ponieważ zgodnie z orzecznictwem Gminy mogą być traktowane jako przedsiębiorcy zakładam, że Gmina Klembów będzie mogła skorzystać z bilansowania długookresowego.

2.3 Założenia analizy

W poniższej analizie przyjęto następujące założenia:

- faktury za zużycie i dystrybucję z okresu 01.2015-05.2015 są reprezentatywne i mogą być podstawą do analiz długoterminowych,
- na potrzeby analizy ekonomicznej założono:
 - cenę instalacji fotowoltaicznej uwzględniającą – części, montaż i uruchomienie instalacji na poziomie 7 700 zł/kWp
 - roczne koszty serwisu na poziomie 500 zł

2.4 Wyniki analizy dla systemu on-grid

Analizę produktywności przeprowadzono przy pomocy programu RETScreen4.1 dla danych pogodowych stacji meteorologicznej - Warszawa Bielany.

Parametry instalacji:

Typ ogniwa		Si - polikrystaliczne
sprawność	STC	15,30%
Moc instalacji	[kWp]	3
Azymut	[°]	0
kąt nachylenia	[°]	30
współczynnik temperaturowy	[% / °C]	0,40
współrzędne geograficzne		52.406N, 21.333E
pow. Paneli	[m ²]	20
Falownik - sprawność	[%]	97
pozostałe straty	[%]	2,3



Produktywność instalacji:

miesiąc	Produkcja [kWh]
styczeń	158
luty	142
marzec	227
kwiecień	280
maj	373
czerwiec	382
lipiec	386
sierpień	361
wrzesień	255
październik	175
listopad	95
grudzień	96
RAZEM	2 930

2.5 Uproszczony efekt ekonomiczny

Na podstawie przekazanych przez inwestora faktur wyliczono uśrednione koszty energii elektrycznej:

Koszt energii elektrycznej czynnej z uwzględnieniem opłat za moc zamówioną, bierną, abonament i ew. kary umowne brutto:	[zł/kWh]	0,614
Koszty energii czynnej brutto:	[zł/kWh]	0,582

Ponieważ wykonanie instalacji PV o mocy 3 kWp nie może być podstawą do zmniejszenia mocy zamówionej oszczędności z niej wynikające wyliczamy uwzględniając jedynie zmniejszenie kosztów związanych z energią czynną.



Dla wymienionych wcześniej założeń dokonano uproszczonej analizy ekonomicznej:

Instalacja [kWp]	oszczędność w kosztach zakupu energii [zł/rok]	sprzedaż nadwyżek energii [zł/rok]	serwis instalacji [zł/rok]	oszczędności [zł/rok]	Koszty [zł]	SPBT [lata]
3	1703,92	0	500,00	1203,92	23100,00	19,2

Okres zwrotu inwestycji w instalację PV nie przekracza żywotności instalacji, która obejmuje okres około 25 lat.

2.6 Uproszczony efekt ekologiczny

Efekt ekologiczny policzono na podstawie danych KOBIZE opublikowanych w dniu 22-12-2014 jako „KOMUNIKAT dotyczący emisji dwutlenku węgla przypadającej na 1 MWh energii elektrycznej”.

Wskaźnik emisji CO ₂ –	831,5	[kg CO ₂ /MWh energii elektrycznej]
Roczna produktywność instalacji PV -	2930	[kWh]
Zmniejszenie emisji CO ₂ -	2,4	[tony CO ₂ / rok]

Budowa instalacji fotowoltaicznej jest przedsięwzięciem, które w związku ze zmniejszeniem emisji CO₂ do atmosfery, ma pozytywny wpływ na środowisko naturalne

3. WNIOSKI

Mimo długiego okresu zwrotu budowa instalacji fotowoltaicznej wpisuje się w misję Gminy Klembów jako ośrodka promującego rozwiązania energooszczędne. Okres zwrotu (19,2 lat) nie przekracza średniej żywotności instalacji (ok. 25 lat) co nie dyskwalifikuje tej inwestycji jako racjonalnej, a pozwala przynieść zyski społeczne związane z promocją OZE i zwiększeniem świadomości społecznej w tematyce oszczędzania energii.



4. ZAŁĄCZNIKI

Raport z programu RetScreen 4.1

Miesiąc	Dziennie promieniowanie słoneczne - poziome kWh/m ² /d	Dobowe promieniowanie słoneczne - pow. nachylona kWh/m ² /d	Cena eksportowanej en. elektrycznej PLN/MWh	En. elektryczna dostarczona do sieci MWh
Styczeń	0,89	1,83		0,158
Luty	1,24	1,81		0,142
Marzec	2,18	2,68		0,227
Kwiecień	3,20	3,46		0,280
Maj	4,58	4,60		0,373
Czerwiec	5,14	4,97		0,382
Lipiec	4,99	4,91		0,386
Sierpień	4,27	4,54		0,361
Wrzesień	2,74	3,24		0,255
Październik	1,52	2,09		0,175
Listopad	0,72	1,14		0,095
Grudzień	0,57	1,11		0,096
Roczny	2,68	3,04	0,00	2,930

