Coral W. Perkowski, J. Perkowski sp.j. 15-136 Białystok, ul. Błękitna 1
tel.: 85 654 45 26, fax: 85 675 24 74 coral@coral.com.pl NIP: 966-08-68-235

CHARAKTERYSTYKA EFEKTYWNOŚCI ZASTOSOWANEJ TECHNOLOGII

Wybrana technologia opiera się na zastosowaniu wysoko wydajnych ogniw na bazie krzemu krystalicznego. Dzięki foto-modułom możliwa jest konwersja energii promieniowania słonecznego na energię elektryczną. Największą sprawność zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny w zastosowaniach komercyjnych uzyskuje się na poziomie 16%. Typowa powierzchnia 1,65m^2 foto-modułu umożliwia uzyskanie do 270 W mocy. Typoszereg zależny jest od technologii wytwarzania foto-modułów.
Ogniwa krystaliczne charakteryzują się dużą trwałością, sięgającą 40 lat eksploatacji. Gwarancja producenta obejmuje 25 lat na moc, która nie powinna spaść w tym czasie poniżej 80% swojej nominalnej wartości.

W zakresie szerokości geograficznych w Polsce poziom nasłonecznienia na powierzchni horyzontalnej 1m^2 szacuje się na około 1kWh w ciągu roku. Instalacja o mocy 1kW w ciągu roku jest w stanie wyprodukować do około 1 MWh. Średnio 85,67kWh/miesiąc. Największa wydajność foto-modułu osiągana jest w drugim i trzecim kwartale roku.

Tabela 1. Średnio-dzienna i miesięczna produkcja w instalacji PV o mocy 1kW

	nasłonecznienie globalne horyzontalne	produkcja	produkcja
	kWh/m2.dzień	kWh/dzień	kWh
sty	0.57	0.88	27
lut	1.24	1.69	47
mar	2.27	2.74	85
kwi	3.81	3.84	115
maj	5.19	4.68	145
cze	5.30	4.54	136
lip	5.20	4.52	140
sie	4.36	4.12	128
wrz	2.83	3.01	90
paź	1.58	2.11	66
lis	0.69	1.05	32
gru	0.38	0.56	17
Rok	2.79	2.82	1029

W systemie fotowoltaicznym wystąpią jednak straty na poszczególnych etapach przetwarzania energii elektrycznej. Na sumaryczne straty złożą się straty przetwarzania energii słonecznej na elektryczną (85%), straty przetwarzania w inwerterze (5%), straty na przewodach elektrycznych instalacji DC i AC (1%). Sprawność całego systemu może osiągać zatem poziom 13%.
Ostatecznie można liczyć na od 850kWh do 980kWh w ciągu roku z każdego 1kW zainstalowanego systemu.

Coral W. Perkowski, J. Perkowski sp.j. 15-136 Białystok, ul. Błękitna 1
tel.: 85 654 45 26, fax: 85 675 24 74 coral@coral.com.pl NIP: 966-08-68-235

Planowane uzyski energii w kolejnych latach

Prognozowany uzysk energii z planowanego systemu fotowoltaicznego sięgnie poziomu **19 382 kWh** w skali roku (969 kWh/kW). Sumaryczne straty z tytułu zacienienia szacuje się na poziomie **1%.** W wyniku użytkowania instalacji fotowoltaicznej osiągniemy redukcję emisji CO_2 na poziomie **17,16 t** rocznie. Pełne wyniki symulacji przedstawia Tabela 4.

Lokalizacja:	Janów ZSR	
Zapis danych klimatycznych:	Janów ZSR (1986-2005)	
Moc znamionowa:	20,00	kWp
Całkowita/Aktywna powierzchnia instalacji:	130,81 / 130,77	m2
Nasłonecznienie tablicy modułów:	154 612	kWh
Energia wytworzona(AC):	19 382	kWh
Straty ze względu na zacienienie:	1,0	%
Sprawność systemu:	12,5	%
Współczynnik wydajności:	81,9	%
Wydajność falownika:	95,3	%
Sprawność tablicy modułów:	13,2	%
Wydajność roczna z 1kWp:	968,6	kWh/kWp
Redukcja emisji CO2:	**17 164**	**kg/rok**

Koszt inwestycji o mocy 20 kW szacowany jest na podstawie cen rynkowych w dniu sporządzenia niniejszego opracowania na poziomie . Szacunek obejmuje dostawę i montaż kompletnej instalacji (moduły wraz z konstrukcją, falowniki, instalacje DC/AC oraz prace montażowe i uruchomieniowe). Założono moduły polikrystaliczne 250W, inwertery sieciowe oraz konstrukcję dedykowaną korygującą nachylenie i orientację modułów PV.

Analiza zużycia energii przeprowadzona na podstawie rachunków wystawionych przez operatora sieci energetycznej (Tabela 1) wykazała średnio-miesięczne koszty zakupu energii w wysokości 24 640,93 zł przy średnio-miesięcznym zużyciu 3652,42 kWh. W roku 2013 zużyto 43829 kWh. Obliczono, że jednostkowy koszt zakupu energii wyniósł 0,57 zł/kWh.

Proponowane rozwiązanie ma spełniać funkcję zwiększenia efektywności energetycznej budynku poprzez redukcję zużycia komercyjnej energii elektrycznej kupowanej od jej dystrybutorów. W wyniku wdrożenia projektu, pod warunkiem zużycia całej wyprodukowanej energii, można liczyć na oszczędności w wymiarze 10968 zł netto w skali roku, co stanowi 8,3% stopę zwrotu.

Coral W. Perkowski, J. Perkowski sp.j. 15-136 Białystok, ul. Błękitna 1
tel.: 85 654 45 26, fax: 85 675 24 74 coral@coral.com.pl NIP: 966-08-68-235

L.p.	Pozycja	Jednostki	Wartość
1	Moc Instalacji PV	kW	20
2	Koszt całkowity instalacji PV	zł	
3	Prognozowana wydajność systemu	kWh/rok	19 360
4	Średni koszt energii elektrycznej	zł/kWh	0,57
5	Średnioroczne zużycie	kWh/rok	43 829
6	Pokrycie zapotrzebowania	%	43,6%
7	Oszczędności z tytułu użytkowania PV	zł	10 968,00
8	Rentowność inwestycji	%	8,3%
9	Okres zwrotu w latach	rok	12,69

Tabela 6. Przewidywane przychody przez najbliższe 5 lat przy założeniu całkowitego zużycia na potrzeby własne.

Moc nominalna elektrowni		kW	20	Kwartalnie		zł/rok	zł/Q
		kWh/kW	968	MWh			
Prognozowany uzysk	1 rok	MWh	19,360	Q1	2,85	10 968,00 zł	1 616,68 zł
				Q2	7,32		4 144,81 zł
				Q3	6,58		3 726,93 zł
				Q4	2,61		1 480,68 zł
	2 rok		19,244	Q1	2,84	10 902,00 zł	1 606,95 zł
				Q2	7,27		4 119,87 zł
				Q3	6,54		3 704,50 zł
				Q4	2,60		1 471,77 zł
	3 rok		19,128	Q1	2,82	10 837,00 zł	1 597,37 zł
				Q2	7,23		4 095,30 zł
				Q3	6,50		3 682,41 zł
				Q4	2,58		1 463,00 zł
	4 rok		19,014	Q1	2,80	10 772,00 zł	1 587,79 zł
				Q2	7,19		4 070,74 zł
				Q3	6,46		3 660,33 zł
				Q4	2,57		1 454,22 zł
	5 rok		18,900	Q1	2,79	10 707,00 zł	1 578,21 zł
				Q2	7,14		4 046,18 zł
				Q3	6,42		3 638,24 zł
				Q4	2,55		1 445,45 zł
Średnio			19,129				10 837,20 zł

CHARAKTERYSTYKA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO

Instalacja fotowoltaiczna do produkcji energii elektrycznej ze światła słonecznego nie generuje żadnych odpadów szkodzących środowisku. Nie występuje emisja hałasu. Instalacja nie oślepia zwierząt ani też pilotów lub innych użytkowników przestrzeni powietrznej. Nie występuje zwiększenie zapotrzebowania na wodę. Zapotrzebowanie na energię elektryczną, na obsługę urządzeń monitorujących instalację jest minimalne.
Energia wytwarzana w ogniwach fotowoltaicznych, zamiast w źródłach konwencjonalnych stosujących paliwa kopalne, przyczynia się do ograniczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery, w szczególności dwutlenku węgla – gazu odpowiedzialnego za efekt cieplarniany. Stosując przeliczniki wg World Coal Institute *(źródło: www.min-pan.krakow.pl Zakład Ekonomiki i Badań Rynku Paliwowo-Energetycznego Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN w Krakowie)* 1 TWh energii odpowiada w przybliżeniu 0.086 Mtoe (ekwiwalent ropy naftowej – paliwo o kaloryczności 10 000kcal/kg)).
Z kolei energia zawarta w 1 tonie ekwiwalentu ropy odpowiada energii w 1,90 ton węgla kamiennego na rynku krajowym (Q=22 GJ/Mg), zatem 1 TWh energii odpowiada 0,1634 Mton węgla, tj. 163 400 Mg węgla. Zatem 1 MWh odpowiada 0,1634 Mg (ton) węgla.
Realizacja projektu, który pozwoli na wyprodukowanie około 1 MWh rocznie przyczyni się do ograniczenia zużycia węgla w ilości ok. 0,18 ton rocznie, co zmniejszy emisję dwutlenku węgla do atmosfery o ok. 0,41 ton rocznie (spalenie 1 tony węgla powoduje emisję 2,3 ton CO_2).

Zgodnie z art. 72 ust 2 Ustawy z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz.U.2008 Nr 199, poz. 1227, ze zm., dalej: „Ustawa o dostępie do informacji"), obowiązek uzyskania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach (tzw. decyzja środowiskowa) odnosi się do planowanych: (i) przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko oraz (ii) przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko. Szczegółowa lista inwestycji objęta powyższym wymogiem (odpowiednio uszeregowanych w wymienionych dwóch grupach) została ustalona (zgodnie z art. 60 powołanej Ustawy) w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U.2010 Nr 213, poz. 1397, dalej: „Rozporządzenie z dnia 9 listopada 2010 r.") i nie obejmuje ona instalacji fotowoltaicznych.

Zalety stosowanej technologii

1. Nie wymaga surowców do produkcji energii.
2. Nie generuje hałasu, nie emituje szkodliwych substancji i gazów zanieczyszczających ziemską atmosferę.
3. Bezpieczne i niezawodne. Szacowana żywotność modułu PV to 30 lat. Ponadto, wydajność modułów po 25 latach użytkowania nie spadnie poniżej 80% pierwotnej swojej mocy.

Coral W. Perkowski, J. Perkowski sp.j. 15-136 Białystok, ul. Błękitna 1
tel.: 85 654 45 26, fax: 85 675 24 74 coral@coral.com.pl NIP: 966-08-68-235

4. Czas potrzebny na wyprodukowanie przez moduł PV wystarczająco dużo energii, aby taki moduł wyprodukować jest krótki i ciągle maleje. Waha się od 1,5 do 3 lat co oznacza, że moduł jest w stanie wyprodukować 6 do 18 razy więcej (w zależności od technologii, typu systemu) energii niż energia potrzebna do jego produkcji.

5. Moduły PV mogą być poddane recyklingowi i dlatego materiały użyte w procesie produkcji (krzem, szkło, aluminium, itp.) mogą być użyte ponownie.

6. Moduły fotowoltaiczne są prawie bezobsługowe a ich instalacja nie jest skomplikowana. W środowiskach zurbanizowanych są często jedynym wariantem stosowania rozwiązań zwiększających efektywność energetyczną budynków. Jest to szczególnie istotne w nowoczesnym budownictwie, gdzie developerzy dążą do zdobywania certyfikatów świadczących o wysokiej efektywności energetycznej.

7. Systemy fotowoltaiczne umożliwiają dostęp do elektryczności w miejscach trudnodostępnych (zwłaszcza w krajach rozwijających się, gdzie energia elektryczna nie jest dostępna), lub wszędzie tam, gdzie budowa systemu energetycznego jest nieopłacalne.

8. Systemy fotowoltaiczne mogą pokrywać dachy i elewacje budynków, przyczyniając się do zmniejszenia przez nie zużycia energii. Mogą też być projektowane jako systemy zintegrowane z budynkami a wtedy produkują prąd, ograniczają dostęp słońca do przeszklonych pomieszczeń a często są też elementami dekoracyjnymi

9. Przemysł fotowoltaiczny w ostatnich latach jest najdynamiczniej rozwijającym się rynkiem w sektorze energetyki. Wiąże się to z powstawaniem tysięcy miejsc pracy w Europie i na świecie. Pomimo kryzysu ekonomicznego rynek inwestycji fotowoltaicznych utrzymuje rosnącą dynamikę rozwoju na świecie średnio 40% w ciągu roku.

10. Instalacje fotowoltaiczne przyczyniają się do poprawy bezpieczeństwa dostaw energii w Europie. W celu pokrycia 100% zapotrzebowania na energię elektryczną w Europie jedynie 0,7% ogółu jej gruntów musiałoby być zajęte przez moduły fotowoltaiczne.