

KANCELARIA SENATU  
BIURO ANALIZ I DOKUMENTACJI  
Dział Analiz i Opracowań Tematycznych

Fotowoltaika  
Perspektywy rozwoju w Polsce

OPINIE I EKSPERTYZY

OE-155

LISTOPAD 2010

## Spis treści

1. Wprowadzenie	s. 3
2. Rozwój fotowoltaiki	s. 4
3. Prognoza rynku fotowoltaiki	s. 6
3.1. Rynek PV w 2009 roku	s. 6
3.2. Prognozy rynku do 2014	s. 8
4. Fotowoltaika na tle innych odnawialnych źródeł energii na przykładzie Niemiec	s. 10
5. Korzyści gospodarcze	s. 13
6. Emisja CO <sub>2</sub>	s. 14
7. Fotowoltaika zintegrowana z budownictwem	s. 16
8. Cena ogniw fotowoltaicznych	s. 18
9. Polityka rozwoju fotowoltaiki Unii Europejskiej	s. 20
10. Polityka rozwoju fotowoltaiki w Polsce	s. 21

Materiał przygotowany przez Dział Analiz i Opracowań Tematycznych Biura Analiz i Dokumentacji.

Biuro zamawia opinie, analizy i ekspertyzy sporządzone przez specjalistów reprezentujących różne punkty widzenia.

Wyrażone w materiale opinie odzwierciedlają jedynie poglądy autorów.

Korzystanie z opinii i ekspertyz zawartych w tym zbiorze bez zezwolenia Kancelarii Senatu dopuszczalne wyłącznie w ramach dozwolonego użytku w rozumieniu ustawy z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz. U. z 2006 r. Nr 90, poz. 631 ze zm.) i z zachowaniem wymogów tam przewidzianych.

W pozostałym zakresie korzystanie z opinii i ekspertyz wymaga każdorazowego zezwolenia Kancelarii Senatu.

© Copyright by Kancelaria Senatu, Warszawa 2010

Redakcja techniczna:  
Andrzej Krasnowolski

Biuro Analiz i Dokumentacji Kancelarii Senatu  
Dyrektor – Agata Karwowska-Sokołowska – tel. 22 694 94 32, fax 22 694 94 28,  
e-mail: sokolows@nw.senat.gov.pl  
Wicedyrektor – Ewa Nawrocka – tel. 22 694 98 53,  
e-mail: nawrocka@nw.senat.gov.pl  
Dział Analiz i Opracowań Tematycznych tel. 22 694 92 04, fax 22 694 94 28

dr Stanisław M. Pietruszko  
Politechnika Warszawska  
Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych  
Prezes Polskiego Towarzystwa Fotowoltaiki

## 1. Wprowadzenie

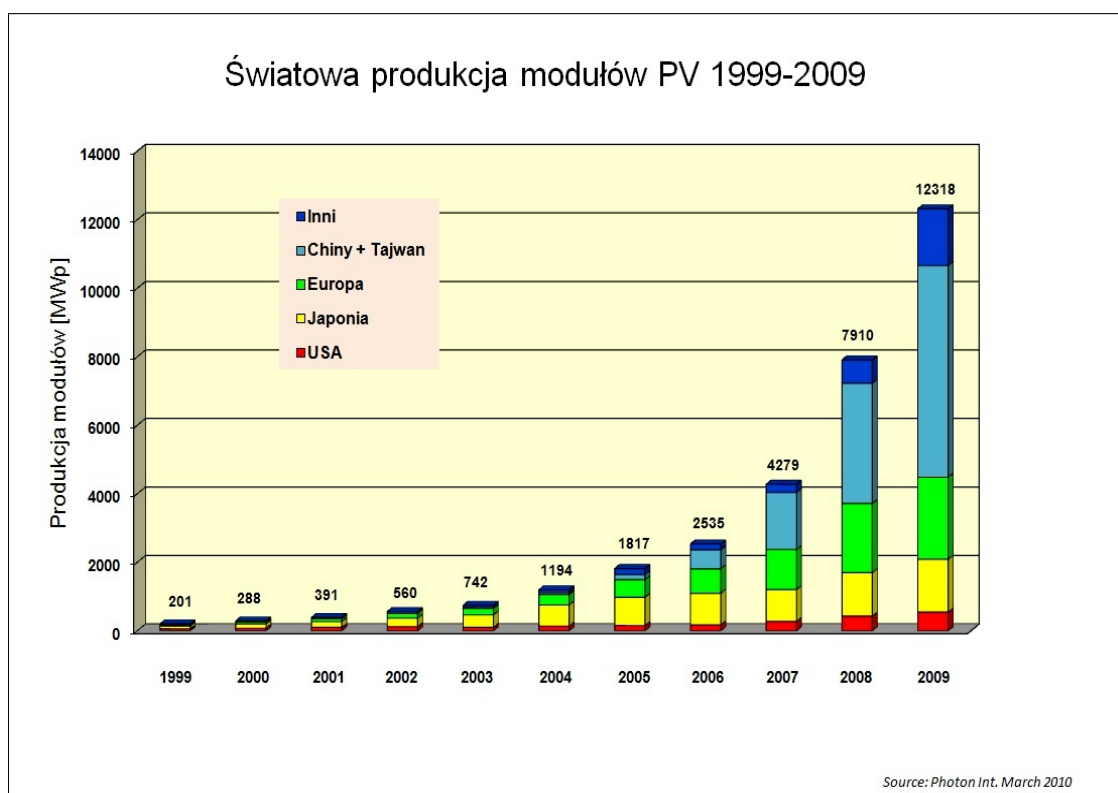
W dzisiejszym świecie dochodzi do zmiany priorytetów energetycznych. **Nowe technologie, czystsze, szybsze w instalacji i bardziej dostosowane do lokalnych potrzeb,** wzbudzają zainteresowanie inwestorów oraz władz lokalnych, powoli **konkurując ze zmonopolizowanym i scentralizowanym sektorem energetycznym.** Przy porównywaniu różnych opcji energetycznych koszty ekonomiczne stopniowo przestają być decydującym kryterium – coraz bardziej liczą się czynniki, których wartość ekonomiczna jest trudna do obliczenia wprost, takie jak np. niezależność energetyczna, dywersyfikacja źródeł energii czy stabilność dostaw. Jest to szczególnie ważne w obliczu możliwości wystąpienia kolejnych kryzysów energetycznych.

Słoneczna energia elektryczna (fotowoltaika – PV), uważana za jedno z najbardziej obiecujących i przyjaznych środowisku źródeł energii, jest wyjątkowa wśród nowych źródeł ze względu na szerokie możliwości osiągnięcia korzyści energetycznych i pozaenergetycznych. **Z uwagi na swój olbrzymi potencjał związany z bezpośrednią konwersją wszędzie dostępnego promieniowania słonecznego na energię elektryczną ma ona szansę na stanie się w przyszłości poważną alternatywą dla paliw kopalnych.** Dzięki temu jest ona skutecznym sposobem zapewnienia dostaw „czystej” energii w krajach uprzemysłowionych i dostarczania energii elektrycznej krajom rozwijającym się bez obawy o bezpieczeństwo dostaw i zanieczyszczenie środowiska. Stąd też fotowoltaika świetnie komponuje się w energetyczne i ekologiczne programy czy projekty na poziomie międzynarodowym, krajowym, regionalnym czy lokalnym. Nie tylko rozwój rynku, ale również badania naukowe związane z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii, a w szczególności fotowoltaika to jeden z priorytetów tematycznych w europejskich planach BiR na najbliższe lata.

Obecne ceny systemów fotowoltaicznych czynią energię słoneczną konkurencyjną w stosunku do cen energii w okresie zapotrzebowania szczytowego oraz w systemach pracujących w sieci wydzielonej, w hybrydowych systemach zaopatrzenia w energię elektryczną, nie pozwalają jej jednak na skuteczne konkurowanie z taną energią z ogólnokrajowej sieci. Dlatego też niezbędny rozwój rynku poprzez efektywne mechanizmy wsparcia i badania dające szansę na drastyczne obniżenie kosztów gotowych systemów oraz zwiększenie ich całkowitej sprawności.

## 2. Rozwój fotowoltaiki

Dynamika wzrostu produkcji modułów fotowoltaicznych (45% – średniorocznie w ciągu ostatnich dziesięciu lat) często przyrównywana jest do dynamiki wzrostu przemysłu mikro-elektronicznego w początkowym okresie jego rozwoju. **PV jest najdynamiczniej rozwijającym się sektorem obok informatyki i biotechnologii.** Całkowita światowa produkcja modułów PV osiągnęła 12,3 GWp (Giga Watt Peak – gigawata mocy szczytowej) w 2009 roku<sup>1</sup> i wzrosła o 65% w porównaniu do 2008 roku (rys. 1).

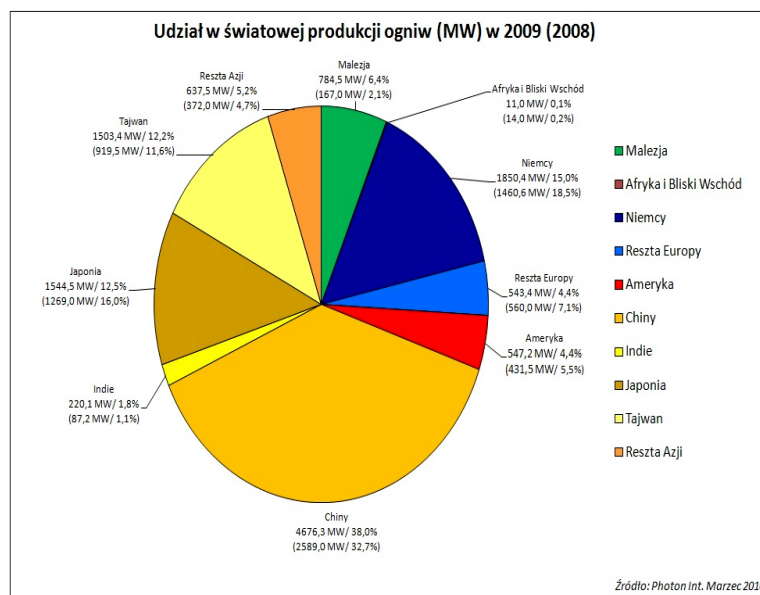


Rys 1. Produkcja modułów fotowoltaicznych na świecie<sup>2</sup>

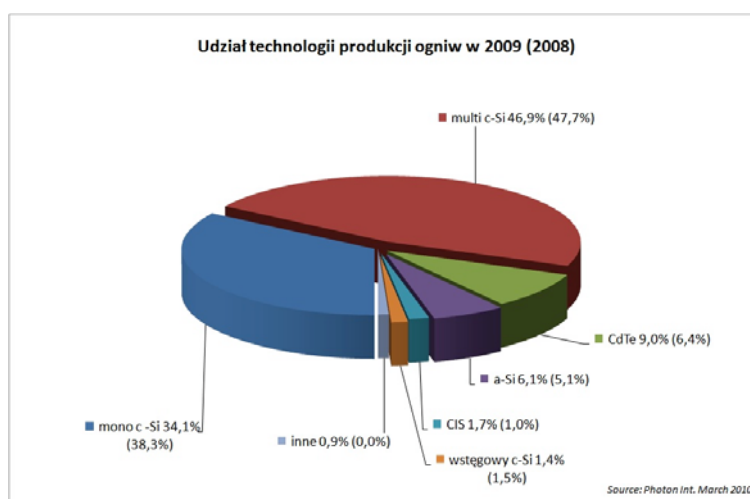
Ponad 50% produkcji ogniw fotowoltaicznych pochodziło z Chin i Tajwanu (rys. 2), a dominującym materiałem do produkcji ogniw był krzem (rys. 3).

<sup>1</sup> Photon International Magazine, March 2010.

<sup>2</sup> Tamże.



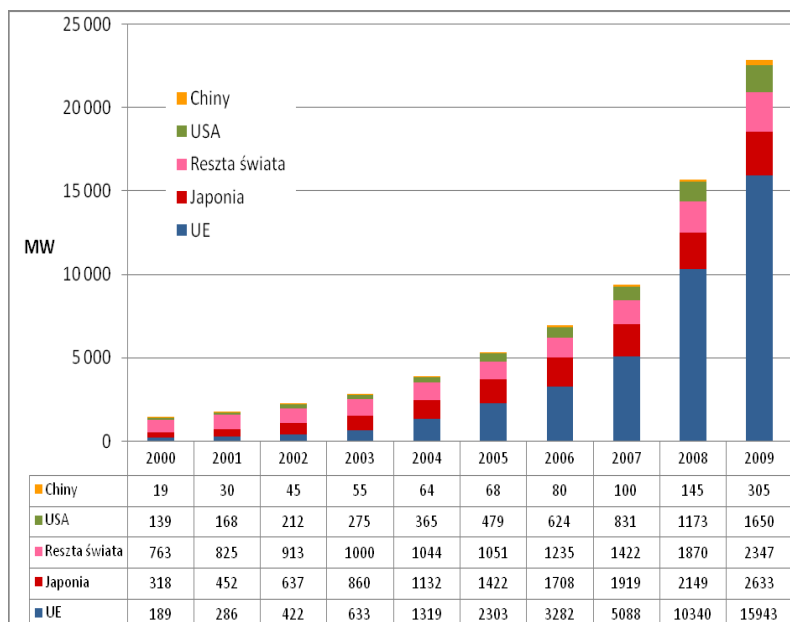
Rys. 2. Udział poszczególnych krajów w światowej produkcji ogniw PV w latach 2009 i 2008.



Rys. 3. Udział poszczególnych technologii w światowej produkcji ogniw PV w latach 2009 i 2008.

Od pierwszych zastosowań kosmicznych w 1958 roku do planowanych systemów gigawatowych minęło ponad 50 lat. Pierwsza dekada XXI wieku ukazała fotowoltaikę, jako potencjalnie główną technologię produkcji energii elektrycznej na świecie. Silny i ciągły wzrost, którego doświadczyliśmy w ostatnich dziesięciu latach, powinien być widoczny również w nadchodzącej dekadzie. Do końca 2008 roku całkowita moc PV zainstalowana na świecie zbliżyła się do 16 GWp, a w 2009 to niemal 23 GWp (rys. 4), co pozwala wyprodukować ok. 25 TWh (terawatogodzin) energii elektrycznej. Według różnych prognoz wartość ta osiągnie w 2030 roku od **912** do **1864 GWp**, dla porównania proponowana szacowana moc dla Polski według projektu „Polityki energetycznej Polski do 2030 roku” wynosi zaledwie 32 MWp (Mega Watt Peak – megawat mocy szczytowej), czyli **0,032 GWp**.

Europa jest na liderem z prawie 16 GWp zainstalowanymi do końca 2009 roku, stanowiąc ok. 70% całkowitej światowej mocy PV. Japonia (2,6 GWp) i USA (1,6 GWp) idą w jej ślady. Chiny wchodzą do pierwszej dziesiątki rynków fotowoltaicznych i oczekuje się, że w nadchodzących latach staną kluczowym graczem w tej dziedzinie.



Rys. 4. Historia rozwoju całkowitej zainstalowanej mocy PV w głównych regionach świata (źródło EPIA, 2010).

### 3. Prognoza rynku fotowoltaiki

#### 3.1 Rynek PV w 2009 roku

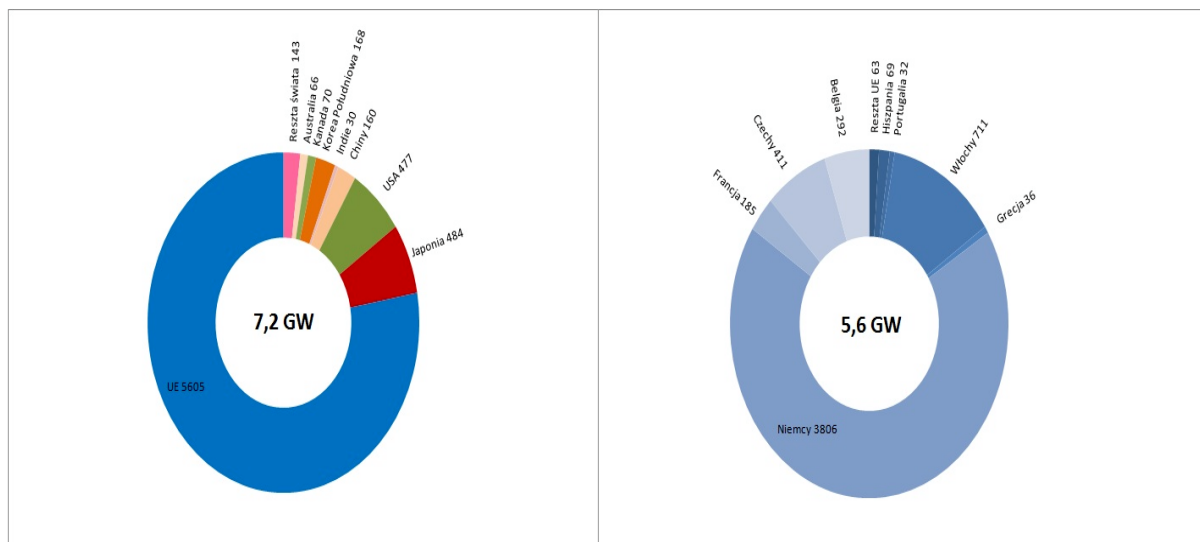
Pomimo kryzysu ekonomicznego, wielkość mocy zainstalowanej PV wzrosła o prawie 45% w 2009 w porównaniu z 2008, a całkowita moc zainstalowana na świecie wzrosła o 45% – do 22,9 GWp. Ten wzrost w 2009 roku zawdzięczamy głównie rozwojowi rynku niemieckiego, który niemal podwoił się w ciągu roku – z 1,8 GWp w 2008 do 3,8 GWp mocy zainstalowanej w 2009, stanowiąc ponad 52% światowego rynku PV (rys. 5) i przewidywanej instalacji 8 GWp w 2010.

Poza rozwojem w Niemczech, również inne kraje uczyniły postęp w 2009. We Włoszech zainstalowano 711 MWp, co uczyniło tamtejszy rynek w oczywisty sposób drugim co do wielkości na świecie. Rynki pozaeuropejskie również rozwijały się znacząco, z 484 MWp zainstalowanymi w Japonii i 477 MWp (w tym 40 MWp w systemach niedołączonych do sieci) w Stanach Zjednoczonych. Czechy i Belgia zrobiły imponujące postępy w 2009 roku, z 411 MWp oraz 292 MWp zainstalowanej mocy. Biorąc pod uwagę rozmiar tych krajów i szybkość rozwoju PV, mało prawdopodobne jest utrzymanie obecnego tempa w nadchodzących latach.

Duże postępy poczyniono we Francji (285 MWp, z tego 185 MWp już podłączonych do sieci). Kanada i Australia wpływają na powierzchnię, podczas gdy Korei Południowej nie udało się powtórzyć wyników z 2008. W południowej Europie Portugalia i Grecja – dwa

obiecujące rynki z ogromnym potencjałem – opóźniły swój start w oczekiwaniu na bardziej sprzyjające okoliczności. Światowy lider z 2008 roku, Hiszpania, odnotowała spadek z 2600 MWp do jedynie 69 MWp w 2009, doświadczając połączonych skutków kryzysu finansowego oraz kapitalizacji rynku w 2008.

Chiny są nowym graczem w 2009 roku z ok. 160 – 200 MWp mocy zainstalowanej, Indie z 30 MWp. Rynek chiński jest obiecujący, CREIA (Chińskie Stowarzyszenie Przemysłu Energii Odnawialnych) sądzi, że powinien wzrosnąć do 500 MWp w 2010 i, być może, ponad poziom 1 GWp. Jednakże w tych krajach długoterminowy rozwój rynku musi dopiero zostać potwierdzony.



Rys. 5. Światowy i europejski rynek PV w 2009 (w MWp) (źródło EPIA, 2010).

W Unii Europejskiej zainstalowaną 5,6 GWp, czyli 78% światowego rynku PV w 2009 roku. W samej Europie wyraźnie dominuje rynek niemiecki, stanowiąc 68%. Pojawienie się Włoch jako istotnego rynku PV, połączone ze wspinaczką Francji i robiącym wrażenie wzrostem Czech i Belgii, skompensowało spowolnienie rynku hiszpańskiego. Dużą zmianą w 2009 roku jest pojawienie się nowych rynków poza Europą, z rozwijającymi się Kanadą i Australią, podczas gdy Japonia i USA wykazują znaczny potencjał do zostania nowymi rynkami gigawatowymi w nadchodzących latach.

Główną przyczyną zwiększenia mocy zainstalowanej w ostatnich dwóch latach jest większa ilość systemów PV o dużej mocy ze względu na wyższą rentowność takich projektów. Zaczynają pojawiać się instalacje naziemne o mocach dochodzących do dziesiątek megawatów. Największy system w Europie to obecnie 60-megawatowa farma słoneczna w Olmedilli w Hiszpanii, która powstała w 2008 roku. Następne miejsca zajmują dwie elektrownie niemieckie – w Strasskirchen (54 MWp) i Lieberose (53 MWp), oddane do użytku w 2009. Amerykańska grupa SunEdison ogłosiła w marcu, że od początku 2 połowy 2010 zamierza budować 72-megawatową elektrownię w prowincji Rovigo (region Veneto) w północno-wschodnich Włoszech, która będzie w pełni gotowa do użytku przed końcem roku.

Rozmiar tej elektrowni ostro kontrastuje z największym systemem PV montowanym na dachu, który General Motors zainstalowało na swojej fabryce w Saragossie (Hiszpania) w 2008, a który ma moc jedynie 11,8 MWp.

Rynek systemów niedołączonych do sieci również zyskuje na znaczeniu, lecz jest trudniejszy do monitorowania ze względu na brak wyczerpujących badań. Rynek zwraca się coraz bardziej w stronę zastosowań profesjonalnych, takich jak infrastruktura telekomunikacyjna, oświetlenie ulic, ładowarki telefoniczne, terminale przy autostradach, parkometry itp.

### 3.2 Prognozy rynku do 2014

Jak wynika z raportu „SET do 2020” ([www.setfor2020.eu](http://www.setfor2020.eu)) opracowanego na zlecenie Europejskiego Stowarzyszenia Przemysłu Fotowoltaicznego (EPIA), fotowoltaika może (pod warunkiem spełnienia określonych warunków) dostarczyć do 12% popytu na energię elektryczną w Unii Europejskiej do 2020 roku i być konkurencyjna dla innych źródeł energii elektrycznej, nawet przy braku jakichkolwiek form zewnętrznego dofinansowania czy subsydiów z perspektywą zaspokojenia 20% zapotrzebowania do roku 2030 oraz 30% do roku 2050.

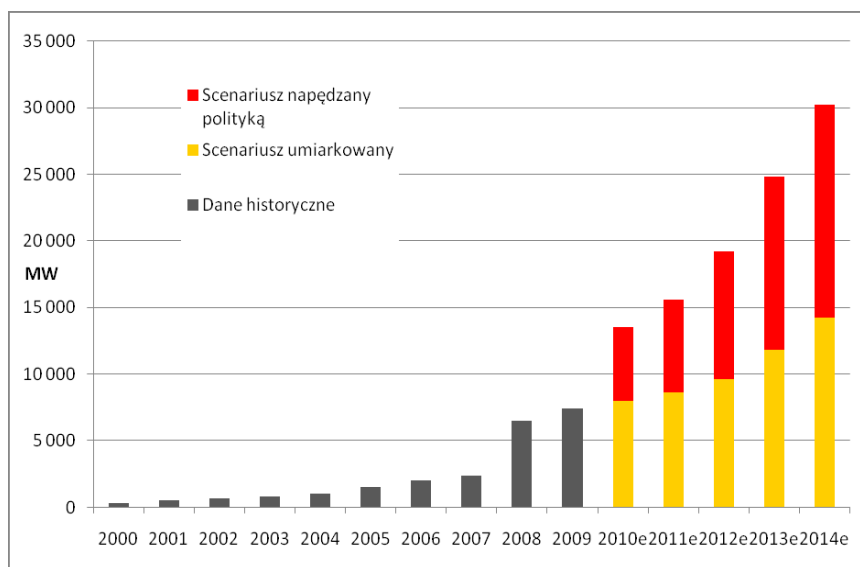
W obecnym okresie przedkonkurencyjnym rozwój rynku PV jest w dużym stopniu zależny od polityki energetycznej poszczególnych państw. Mechanizmy wsparcia są definiowane przez prawa krajowe. Wprowadzanie, modyfikacja lub osłabianie tych mechanizmów niesie głęboki konsekwencje dla rynku i przemysłu fotowoltaicznego.

W marcu 2010 EPIA zakończyła szeroko zakrojone badania rynku PV poprzez zbieranie danych z wysoce reprezentatywnej próbie przedsiębiorstw PV, zakładów energetycznych, stowarzyszeń krajowych oraz agencji energetycznych. Na tej podstawie EPIA stworzyła dwa scenariusze przyszłego rozwoju przemysłu PV (rys. 6).

**Scenariusz umiarkowany:** Bazuje na założeniu „zwykłego” zachowania rynku, bez forsowania mechanizmów wsparcia. Uwzględnia jednak rozsądne podążanie taryf stałych (*Feed-in-Tariff* – FiT) za cenami systemów.

**Scenariusz napędzany polityką:** EPIA oczekuje podążania i/lub wprowadzenia mechanizmów wsparcia, konkretnie taryf stałych (FiT), wspartych przez silną wolę polityczną, aby uważać fotowoltaikę, jako główne źródło energii elektrycznej w nadchodzących latach. Musi temu towarzyszyć usunięcie zbędnych barier administracyjnych oraz usprawnianie procedur podłączania do sieci.





Rys.6. Scenariusze rozwoju fotowoltaiki w Unii Europejskiej: umiarkowany i napędzany polityką (roczna moc zainstalowana) (źródło: EPIA, 2010).

Dla tych dwóch scenariuszy studium analizuje, z podziałem na kraje, rozwój historyczny rynku PV, istniejące mechanizmy wsparcia, ich atrakcyjność i oczekiwany rozwój, miejscowe procedury administracyjne, cele krajowe dla energii odnawialnej i potencjał dla fotowoltaiki.

W scenariuszu umiarkowanym, rynek europejski może urosnąć do 8,2 GWp w 2010, następnie opaść do mniej niż 6 GWp w 2011 i 8 GWp w 2014. Póki co, wydaje się, że Niemcy nie powtórzą w 2011 prognoz z 2010, zmniejszając tym samym rynek europejski. Jednak według scenariusza napędzanego polityką, zainstalowane może zostać nawet 11,5 GWp w 2010 i do 13,5 GWp w 2014, po spowolnieniu w 2011 i 2012.

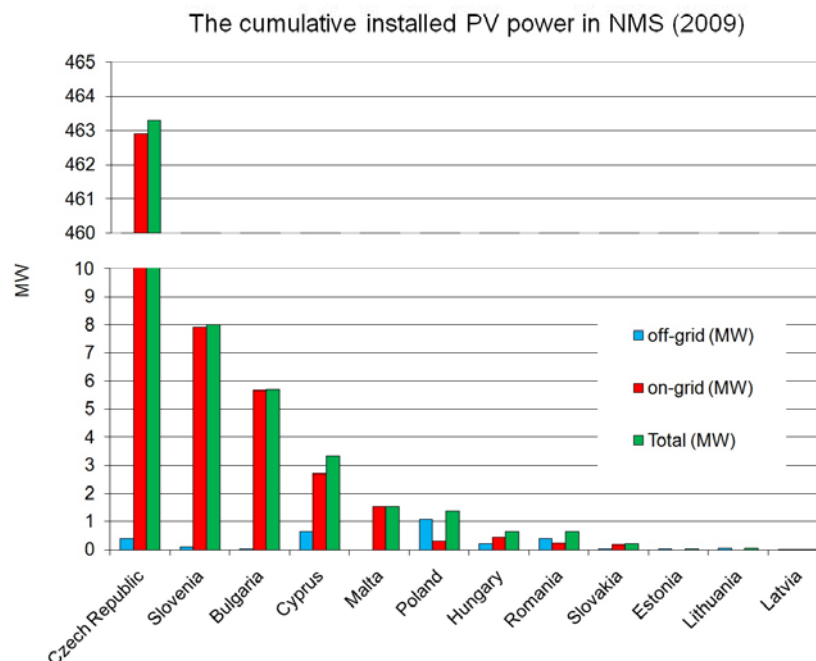
W roku 2010 EPIA oczekuje wzrostu rynku światowego do ok. 10,1 GWp wg scenariusza umiarkowanego. Wg scenariusza napędzanego polityką, wartość ta może osiągnąć ok. 15,5 GWp. EPIA przewiduje, że rynek światowy osiągnie 13,7 GWp do roku 2014 wg scenariusza umiarkowanego, co oznaczałoby skumulowany roczny wskaźnik wzrostu na poziomie 14% w okresie 2009 – 2014. Scenariusz napędzany polityką przewiduje osiągnięcie wartości rynku rocznego na poziomie 30 GWp.

Rozwiązania prawne i administracyjne krajów „starej piętnastki” skierowane na wsparcie fotowoltaiki (oraz innych form OZE – czyli Odnawialnych Źródeł Energii) głównie przy użyciu *Feed-in-Tariff* (FiT) spowodowały dominację krajów europejskich na globalnym rynku fotowoltaicznym. Bezspornym liderem są tu Niemcy, w których skumulowana moc zainstalowanych systemów fotowoltaicznych wyniosła 9,8<sup>3</sup> GWp w 2009 roku. Kraje, które wprowadziły to rozwiązanie odnotowały wysoki skok wzrostu zainstalowanych systemów fotowoltaicznych. W tym miejscu na uwagę zasługuje Republika Czeska, gdzie w roku 2009 nastąpił dziewięciokrotny (z 55 do 463 MWp) wzrost zainstalowanych systemów fotowoltaicznych<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> BSW-Solar – „Development of German PV market”.

<sup>4</sup> Status of Photovoltaics in the European Union New Member States 2009, [www.pv-ms.net](http://www.pv-ms.net).

Skumulowany rynek fotowoltaiki w 12 krajach nowoprzyjętych do Unii Europejskiej wzrósł z 63 MWp w 2008 do 485 MWp w 2009. Jednakże należy zauważyć, że ten wzrost zawdzięczamy Republice Czeskiej z 463 MWp (Rys. 7). Chociaż rynek PV jest mały, ma jednak duży potencjał wzrostu.



State	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009		
	Total	Total	Total	Total	Total	Total	off-grid	on-grid	Total
	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[kW]	[MW]	[MW]	[MW]
Czech Republic	330	363	470	740	5 361	54 674	0,4	462,9	463,3
Slovenia	51	96	200	405	1 025	2 146	0,1	7,9	8
Bulgaria	20	33	43	66	75	1 407	0,04	5,66	5,7
Cyprus	254	340	518	1 028	1 403	2 186	0,63	2,7	3,33
Malta	4	9	15	48	97	238	0	1,53	1,53
Poland	107	234	291	438	640	1 011	1,08	0,3	1,38
Hungary	100	138	155	250	350	450	0,2	0,45	0,65
Romania	50	86	101	190	300	450	0,41	0,23	0,64
Slovakia	10	15	20	20	46	66	0,03	0,18	0,21
Estonia	17	17	19	40	55	55	0,05	0	0,05
Lithuania	17	17	19	40	55	55	0,07	0	0,07
Latvia	3	3	3	3	4	5	0,005	0,003	0,008
Total	948	1 336	1 837	3 233	9 368	62 700	3	482	485

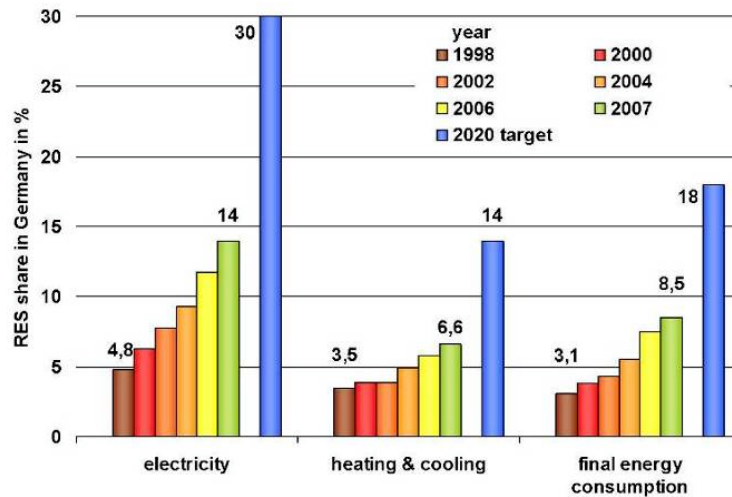
Rys. 7. Skumulowana zainstalowana moc PV w 12 krajach nowoprzyjętych do Unii Europejskiej (źródło: [www.pv-nms.net](http://www.pv-nms.net)).

#### 4. Fotowoltaika na tle innych odnawialnych źródeł energii na przykładzie Niemiec

Całkowita energia elektryczna wyprodukowana ze źródeł odnawialnych w Niemczech w roku 2007 wyniosła 88 TWh<sup>5</sup>, co stanowiło 14% całkowitego zapotrzebowania na energię elektryczną (Rys. 8). Według prognozy wykonanej przez Niemiecką Agencję Odnawialnych

<sup>5</sup> Agentur für Erneuerbare Energien – „Power Supply 2020“ 2009/01

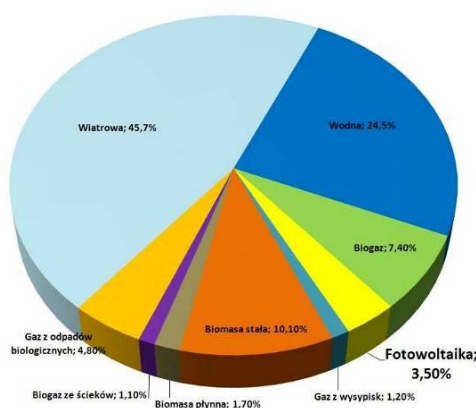
Źródeł Energii (*Agentur für Erneuerbare Energie*) w roku 2020 ilość wyprodukowanej energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych wyniesie 278 TWh co będzie stanowiło 47% ogólnej konsumpcji. Tym sposobem poziom wymaganych 20% (do 2020 roku) udziału OZE, Niemcy osiągną już w okolicach roku 2011.



Source: German Federal Ministry for Environment, March 2008

Rys. 8. Zwiększający się udział OZE w zużyciu energii końcowej w Niemczech

W roku 2008 niemieckie systemy fotowoltaiczne wyprodukowały 4.3 TWh energii elektrycznej (co stanowi 1% całkowitej produkcji energii elektrycznej, a 3,5% udziału w niemieckim rynku energii odnawialnej – rys. 9), przewidywane tempo wzrostu do roku 2020 podniesie tę wartość blisko dziesięciokrotnie aż do 39,5 TWh, co sprawia, że fotowoltaika, zaraz obok energii wiatrowej, jest najszybciej rozwijającą się branżą sektora energii odnawialnych.



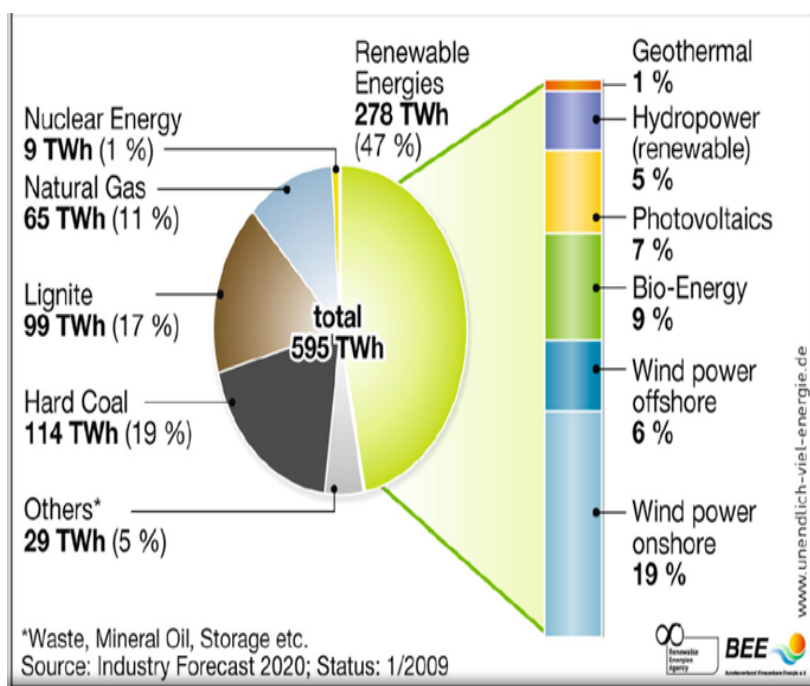
Źródło: German Federal Ministry for Environment

Rys.9. Udział poszczególnych technologii w niemieckim rynku energii odnawialnej w 2008 r.

W roku 2020 fotowoltaika będzie pokrywała 7% ogólnego zapotrzebowania na energię elektryczną, w tym samym czasie energia elektryczna wyprodukowana w elektrowniach jądrowych będzie stanowiła zaledwie 1% skonsumowanej energii (rys.10).

Przeczy to tezie, według której energia jądrowa miałaby być jedyną alternatywną dla przemysłu energetycznego w perspektywie produkcji energii elektrycznej bez emisji CO<sub>2</sub>. Dodatkowo taka dynamika rozwoju OZE spowoduje przede wszystkim znaczącą redukcję zużycia paliw kopalnych takich, jak węgiel kamienny, węgiel brunatny i gaz ziemny, na których niemiecka gospodarka jest w dużym stopniu oparta. W perspektywie roku 2020 w Niemczech spodziewany jest w dalszym ciągu szybki rozwój farm wiatrowych, zwłaszcza położonych na morzu.

Nawet, jeśli zostanie założone tylko umiarkowane oszacowanie wzrostu efektywności energetycznej na rok 2020, 47% energii użytej w Niemczech pochodzić będzie ze źródeł odnawialnych (rys. 10). W przedstawionych danych wzięte są pod uwagę straty sieci, zużycie energii przez elektrownie szczytowo-pompowe i zużycie energii przez elektrownie na własne potrzeby (pobór mocy brutto). Moc zainstalowana i moc dostarczona potroi się do 111 GW lub 278 TWh porównując do dzisiejszych danych. Bardzo wzrośnie znaczenie odnawialnych źródeł w systemie energetycznym.



Rys. 10. Podział rynku energii elektrycznej ze względu na źródło w Niemczech w roku 2020<sup>6</sup>.

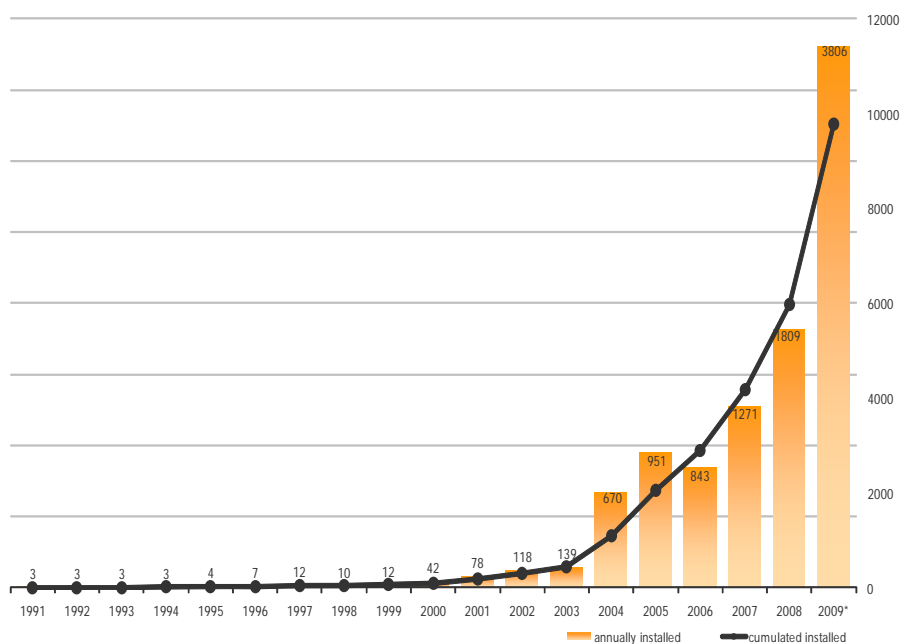
Gwałtowny rozwój odnawialnych źródeł energii w minionych latach spowodował, że cel postawiony przez rząd w 2000 roku, aby 12,5% całej energii elektrycznej zużywanej w Niemczech pochodziło ze źródeł odnawialnych, został przekroczony w 2007. Cel 20% na rok 2020 prawdopodobnie zostanie osiągnięty w 2011 roku.

<sup>6</sup> Agentur für Erneuerbare Energien – „Industry Forecast 2020“ 2009/01

## 5. Korzyści gospodarcze

W roku 2010 rynek fotowoltaiki będzie wart ponad 25 mld euro<sup>7</sup>. Są to fundusze zainwestowane w najnowsze technologie, rynek produkcji ogniw fotowoltaicznych, modułów oraz firmy instalujące systemy fotowoltaiczne. Już obecnie w krajach, gdzie fotowoltaika jest dobrze rozwinięta wywiera to zauważalny i pozytywny wpływ na gospodarkę.

W roku 2009 przemysł fotowoltaiczny w Europie zatrudniał 80 000 osób, z czego 60 000 w Niemczech. Szacuje się, że przemysł fotowoltaiczny stworzy do roku 2020 ponad 2 miliony<sup>8</sup> miejsc pracy na całym świecie (200 000 w Unii Europejskiej) dla pracowników o różnych kwalifikacjach, poczynając od monterów systemów aż po wysoko wykwalifikowanych specjalistów w dziedzinie półprzewodników w fabrykach modułów oraz ośrodkach BiR. Należy pamiętać o dynamice rozwoju przemysłu fotowoltaicznego, który według niektórych szacunków w roku 2030 będzie zatrudniał blisko 7,3 miliona osób na świecie. W samej tylko Wielkiej Brytanii perspektywa wprowadzenia *Feed-in-Tariff* w roku 2010 stworzy szacunkowo dodatkowe 100 000 miejsc pracy w przemyśle fotowoltaicznym do roku 2020<sup>9</sup>.



### Dane z niemieckiego rynku fotowoltaicznego 2009\*

Moc nowo zainstalowana	3,800 MWp
Całkowita moc zainstalowana	9,800 MWp
Wyprodukowana energia elektryczna	6,400 GWh
Liczba nowych systemów	160,000
Liczba pracowników	60,000

(Source: BSW-Solar)  
\* Preliminary figures

### Kamienie milowe

1991: Pierwsze taryfy stałe (FIT o niskich stawkach)  
1991-1995: Program 1,000 dachów (granty)  
1999-2003: Program 100,000 dachów (pożyczki)  
2000: Ustawa o Odnawialnych Źródłach Energii (EEG) (FIT)  
2004 & 2009: Poprawka (korekta) EEG (FIT)

Rys. 11. Niemiecki rynek fotowoltaiczny w 2009r.

<sup>7</sup> EPIA – „Solar Generation V – 2008” – 2008.

<sup>8</sup> Tamże.

<sup>9</sup> UK Photovoltaic Manufacturers Association.

Wzrost produkcji ogniw i modułów fotowoltaicznych w danym kraju prowadzi do rozwoju bardzo nowoczesnych technologii i infrastruktury. Obecnie rynek fotowoltaiki jest technologicznie bardzo dynamiczny, powstają dziesiątki firm działających na wszystkich etapach procesu produkcji systemów fotowoltaicznych. Ponad 90% rynku fotowoltaiki należy do technologii krzemowych, jednakże w nadchodzących latach coraz większą rolę odgrywać będą ogniwa cienkowarstwowe (CdTe, CIGS), osadzone na giętkich i lekkich podłożach. Wiele funduszy jest również inwestowanych w Badania i Rozwój (BiR) oraz firmy typu *startup*, mające na celu drastyczne obniżenie kosztów systemów fotowoltaicznych w celu ich popularyzacji i osiągnięcia tzn. *grid-parity*, czyli stanu, w którym bez żadnego wsparcia energia z systemów fotowoltaicznych będzie tańsza, niż energia elektryczna wytwarzana przy użyciu paliw kopalnych bądź energia jądrowa. Stąd analogia do dynamiki rozwoju przemysłu elektronicznego i informatycznego na początku lat 80tych. Polska nie może sobie pozwolić na ominięcie tego procesu.

Spośród wielu różnych technologii fotowoltaika cieszy się znacznym i rosnącym zainteresowaniem z uwagi na swój ogromny potencjał energetyczny. W nadchodzących dekadach może się ona bowiem stać głównym źródłem odnawialnej energii. Największą zaletą tej innowacyjnej technologii jest to, że wykorzystuje ona bezpłatne, obfite i niewyczerpalne źródło energii. Badanie przeprowadzone przez Instytut Środowiska i Zrównoważonego Rozwoju we Wspólnotowym Centrum Badawczym (JRC) w Isprze wykazało, że zapotrzebowanie na energię elektryczną 27 krajów członkowskich mogłoby być w całości zaspokojone poprzez pokrycie modułami fotowoltaicznymi ok. 0.71% terytorium Unii. Przy założeniu, że moc zainstalowana w UE wzrośnie do ok. 200 GWp w 2030<sup>10</sup>, zastosowanie fotowoltaiki może przyczynić się do zmniejszenia emisji prawie o 180 Mt CO<sub>2</sub>. Kolejną istotną zaletą fotowoltaiki jest jej wysoka niezawodność w sytuacjach kryzysowych, takich jak przerwy w dostępie prądu w wyniku wyładowań elektrycznych czy klęski żywiołowe. Fotowoltaika, generując energię elektryczną w sposób zdecentralizowany i rozproszony, odgrywa zatem kluczową rolę w tworzeniu w skali świata zrównoważonego systemu gospodarowania energią.

## 6. Emisja CO<sub>2</sub>

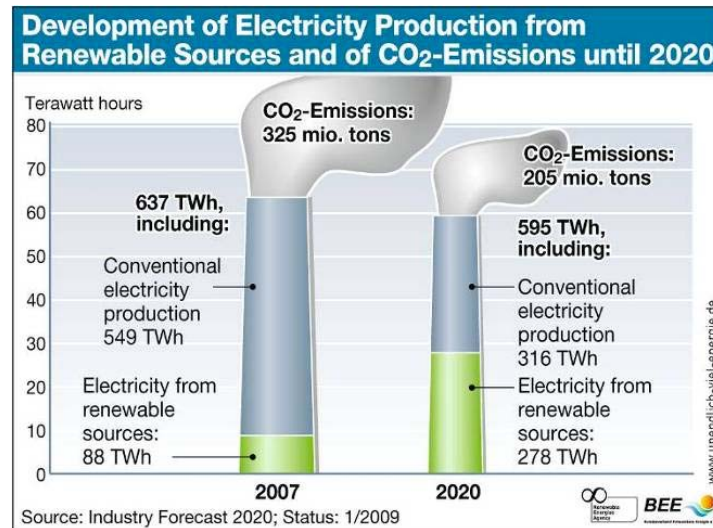
W obliczu regulacji międzynarodowych dotyczących emisji dwutlenku węgla, Polska, jako kraj szczególnie uzależniony od paliw kopalnych, musi szukać rozwiązań alternatywnych. Fotowoltaika pozwoli uniknąć zakupu zezwoleń na emisje CO<sub>2</sub>, jest przy tym nieporównywalnie wydajniejsza w kontekście przetwarzania energii słonecznej, niż biomasa oraz biogaz. Poza tym fotowoltaika nie powoduje możliwych efektów ubocznych będących cechą innych energii odnawialnych jak groźba karczowania dżungli dla pozyskania biopaliw, czy hałasu i drgań emitowanych przez wiatraki. Analiza obecnego trendu w rozwoju energetycznym Niemiec do roku 2020 dokonana przez Niemiecką Agencję Odnawialnych Źródeł Energii (*Agentur für Erneuerbare Energien*), stwierdza że w roku 2020 z fotowoltaiki

---

<sup>10</sup> “A vision for Photovoltaic Technology for 2030 and Beyond” – raport PV-TRAC, [http://europa.eu.int/comm/research/energy/photovoltaics/vision\\_report\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/research/energy/photovoltaics/vision_report_en.html).



będzie pochodzić 39,5 TWh energii, co stanowi 7% przewidywanego zużycia energii elektrycznej. Natomiast z elektrowni jądrowych będzie pochodzić zaledwie 9 TWh, które przekłada się na 1% przewidywanej konsumpcji energii elektrycznej. Całkowity udział OZE według w/w analizy w roku 2020 wynosić będzie 47%, tj 278 TWh. Pozwoli to na zmniejszenie emisji dwutlenku węgla o 120 milionów ton rocznie, z poziomu 325 milionów ton w 2007 roku do 205 milionów ton w roku 2020. (rys. 12).



Rys. 12. Redukcja emisji CO<sub>2</sub> w roku 2007 i prognoza na rok 2020 w Niemczech.<sup>11</sup>

Klimatolodzy i ośrodki naukowe, które zajmują się analizą zmian klimatycznych, są w zasadzie jednogłośne w sprawie roli wzrostu dwutlenku węgla w atmosferze na skutek spalania paliw kopalnych. Dołożenie wszelkich starań w celu redukcji emisji gazów cieplarnianych jest więc obowiązkiem każdego kraju i wspólnoty. Obowiązek ten nie powinien być widziany jedynie jako nakaz wydany przez międzynarodowe organizacje.

Wytwarzanie energii elektrycznej przy użyciu systemów fotowoltaicznych nie emituje żadnych gazów cieplarnianych. Często bardziej premiowane jest instalowanie fotowoltaiki na budynkach, dzięki temu można zagospodarować powierzchnie, które są niedostępne dla innych celów. Zmniejsza to również konkurencję dla rolnictwa i leśnictwa, które w przypadku biomasy i biopaliw, może się znaleźć w niekorzystnym położeniu. Światowa całościowa redukcja emisji CO<sub>2</sub> na skutek używania fotowoltaiki będzie wynosić:

- 65 Mt do roku 2010;
- 900Mt do roku 2020;
- 6500 Mt<sup>12</sup> do roku 2030.

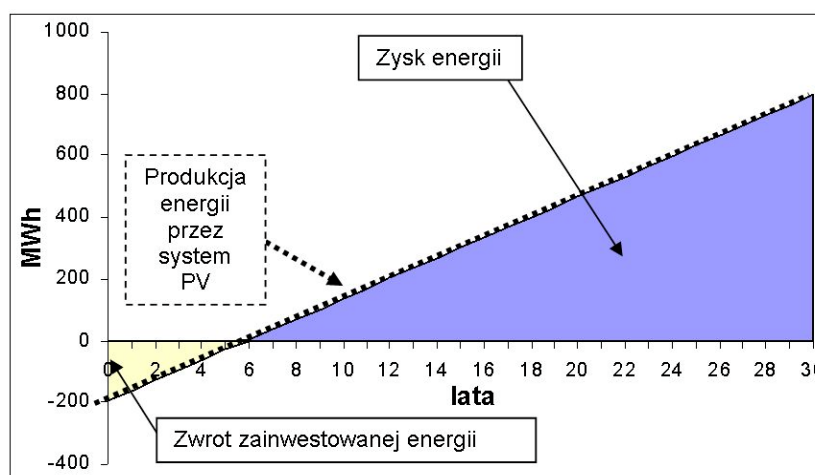
Systemy fotowoltaiczne nie wytwarzają żadnych zanieczyszczeń podczas pracy. Dlatego między innymi jest to uważane za jedno z najbardziej przyjaznych środowisku i człowiekowi źródeł energii.

<sup>11</sup> Agentur für Erneuerbare Energien – „Industry Forecast 2020“ 2009/01.

<sup>12</sup> European PhotoVoltaic Industry Association – „Solar Generation V – 2008” – 2008.

Odnawialne źródła znacząco redukują emisję gazów cieplarnianych CO<sub>2</sub> w sektorze energetycznym, przez co przyczyniają się znacznie do ochrony naszego środowiska. Zwiększający się udział energii ze źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu energii równocześnie ma znaczący wpływ na ochronę naszego klimatu. Źródła energii odnawialnej są najważniejszym instrumentem walki o obniżenie emisji CO<sub>2</sub>, dlatego bez nich osiągnięcie celów wyznaczonych przez Europę mogą być nie wykonalne.

Bardzo istotnym wskaźnikiem decydującym o rozwoju fotowoltaiki jest okres zwrotu energii, określający czas, w którym system wyprodukuje tyle energii, ile włożono w jego produkcję. Oszacowania czasu, jaki potrzebny jest do zwrotu energii zużytej do produkcji systemów PV, mieszczą się w granicach od dwóch (dla standardowych modułów cienkowarstwowych bez ram) do 6 lat (dla standardowych modułów krystalicznych w ramach). Nowe procesy produkcyjne oraz zwiększona skala produkcji powinny obniżyć czas zwrotu energii do mniej niż roku w przypadku modułów oraz do mniej niż 2 lat w przypadku kompletnych systemów.



Rys. 13. Zwrot i zysk energii na przestrzeni czasu życia systemu.

## 7. Fotowoltaika zintegrowana z budownictwem (BIPV)

Korzyści stosowania fotowoltaiki są szczególnie widoczne w przypadku zastosowania systemów fotowoltaicznych zintegrowanych z budynkami (Building-Integrated Photovoltaics - BIPV) i podłączonych do sieci energetycznej. Systemy tego typu są jednym z najnowszych osiągnięć technologii fotowoltaicznej i zapewniają najwyższy potencjał na długofalową redukcję zużycia paliw kopalnych oraz zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub>. Z tych powodów w ostatnich latach kładziony jest duży nacisk na rozwój BIPV.

Zaplanowanie instalacji systemu fotowoltaicznego zintegrowanego z budynkiem już na etapie projektowania budynku daje wiele korzyści. Dzięki zastosowaniu modułów fotowoltaicznych zamiast np. fragmentu dachu można obniżyć koszty systemu fotowoltaicznego dzięki oszczędności materiałów budowlanych. 80% rynku systemów fotowoltaicznych na świecie to systemy dołączone do sieci zainstalowane na budynkach. W Polsce systemy zintegrowane z budynkami to wciąż rzadkość, przede wszystkim ze względów ekonomicznych, ale też błędnych przekonań na temat możliwości zastosowania takich systemów w polskich warunkach klimatycznych. Posiadanie i rozpowszechnianie



dokładnych, zebranych metodami naukowymi przez budzącą zaufanie instytucję, danych o pracy takiego systemu wraz z wynikami badań długoterminowej zmiany parametrów jego elementów może dać podstawy do przekonania potencjalnych inwestorów o niezawodności systemów fotowoltaicznych i ich dojrzałości rynkowej od strony technicznej i w konsekwencji przyczynić się do kolejnego skoku zainstalowanej mocy systemów fotowoltaicznych w Polsce.



Rys. 11. Przykłady fotowoltaiki zintegrowanej z budownictwem (BIPV)  
(w lewym górnym rogu systemy na Politechnice Warszawskiej)

W dniu 31 marca 2009 odbyło się głosowanie w Parlamencie Europejskim w sprawie poprawek do dyrektywy o Efektywności Energetycznej Budynków (Energy Performance of Buildings Directive – EPBD). W efekcie wszystkie nowo budowane budynki powinny być co najmniej obojętne pod względem produkcji energii i generowania emisji począwszy od grudnia roku 2018. Fotowoltaika doskonale sprawdza się w wypełnianiu tego typu wymogów, co bez wątpienia spowoduje duży wzrost rynku i zastosowania fotowoltaiki w budownictwie.

Wiele krajów europejskich już teraz wprowadziło swoje odrębne przepisy w dziedzinie zero emisyjnych budynków. Komisja Europejska popiera wzmocnienie istniejących oraz wprowadzenie nowych instrumentów wspierających odnawialne źródła energii i efektywność energetyczną, takich jak: zredukowane stawki VAT, objęcie tej tematyki finansowaniem przez Fundusze Rozwoju Regionalnego czy stworzenie specjalnie dedykowanego Funduszu Efektywności Energetycznej.

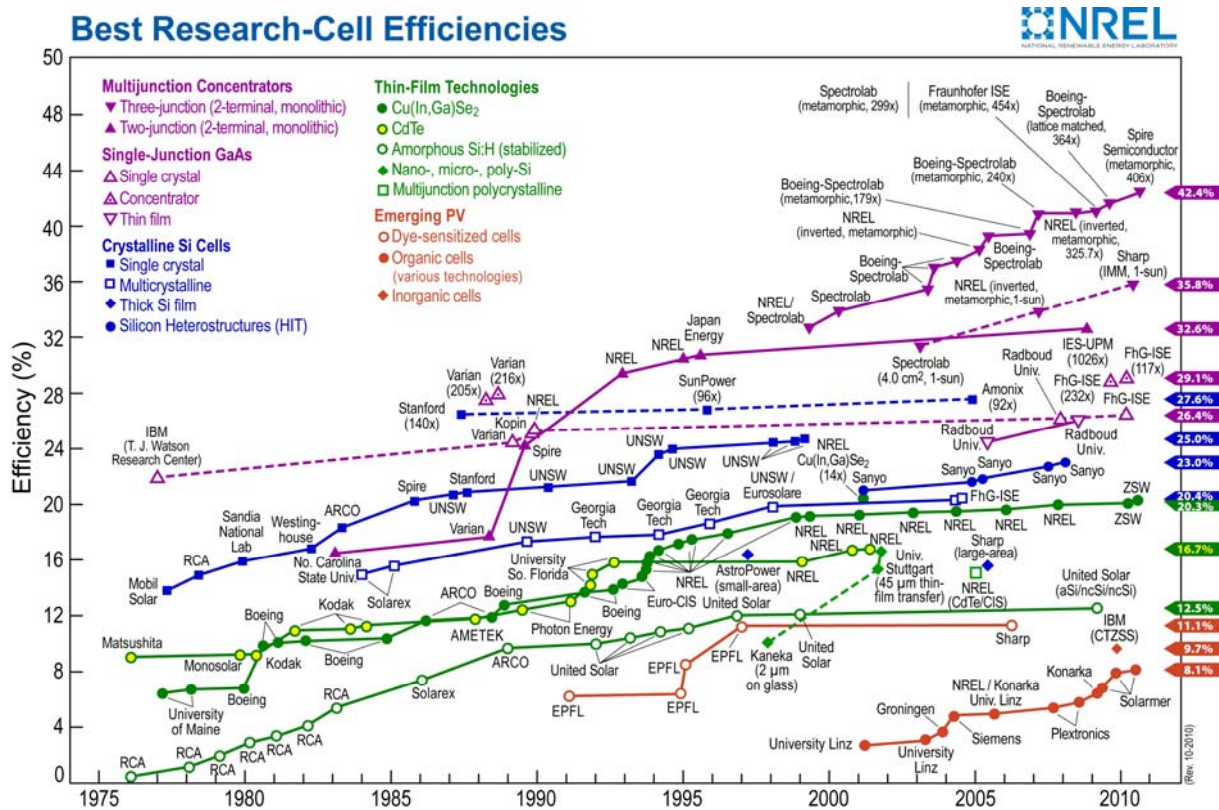
Jak dotąd korzyści poza energetyczne wynikające ze stosowania systemów PV nie są dostatecznie eksponowane. Bardzo ważną zaletą technologii BIPV jest duża estetyka –

systemy zintegrowane z fasadami sprawiają wyjątkowo dobre wrażenie. Ze względu na doskonałą widoczność, ich zastosowanie jest jednym z najlepszych sposobów promowania przyjaznej dla środowiska technologii. Jest to również doskonały sposób promocji instytucji i sponsorów, którzy instalując fasady PV pokazują zainteresowanie nowoczesnymi technologiami i dbałość o środowisko naturalne.

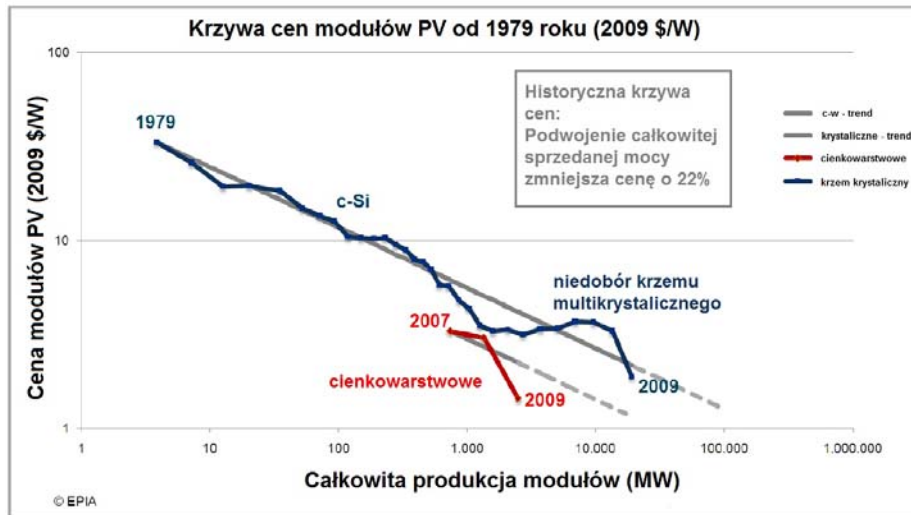
## 8. Cena ogniw fotowoltaicznych

Dwa czynniki wpływają na spadek cen ogniw, a co za tym idzie cen systemów fotowoltaicznych:

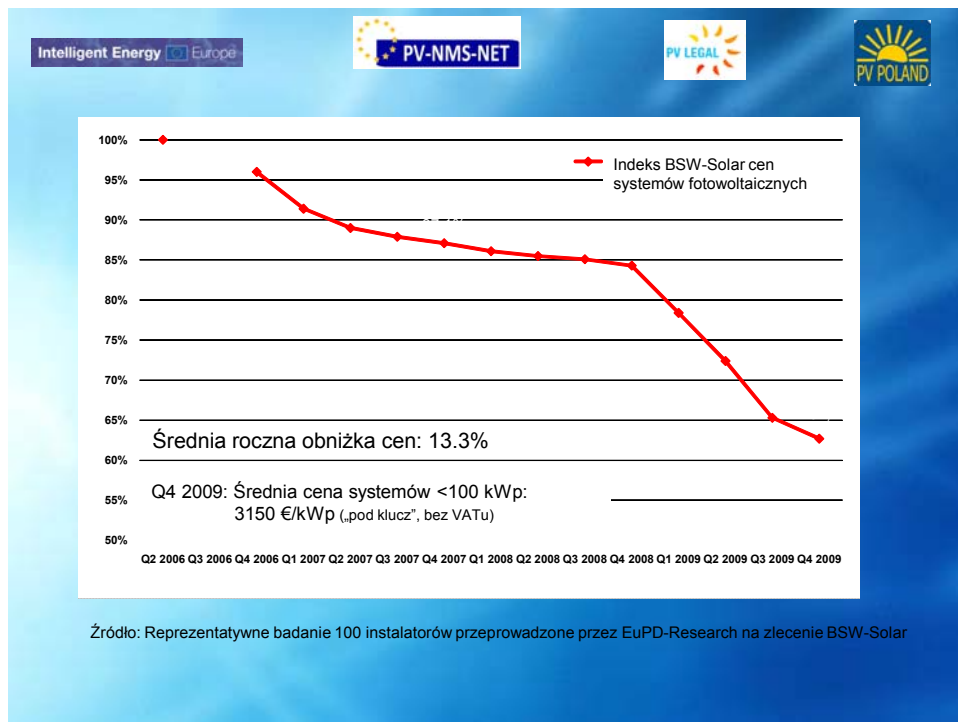
1. Postęp technologiczny;
2. Masowość produkcji (stymulacja rynku odpowiednimi mechanizmami wsparcia).



Rys. 14. Najlepsze sprawności ogniw fotowoltaicznych wykonanych różnymi technologiami w warunkach laboratoryjnych (źródło: L. L. Kazmerski, NREL; prywatne doniesienie).

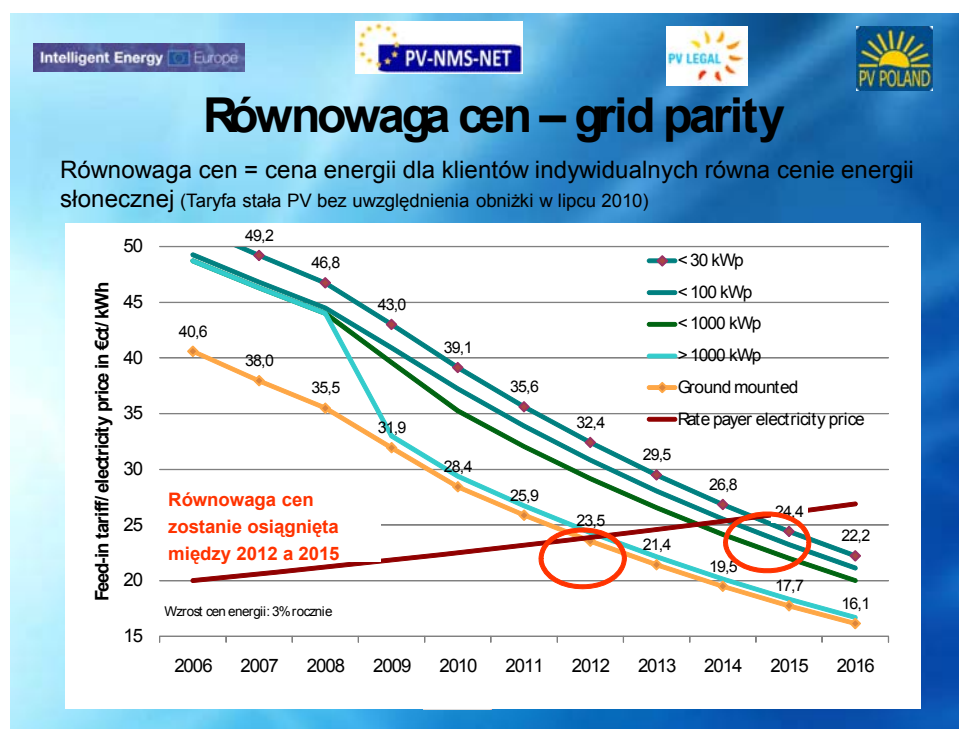


Rys. 15. Krzywa uczenia ceny modułów fotowoltaicznych



Źródło: Reprezentatywne badanie 100 instalatorów przeprowadzone przez EuPD-Research na zlecenie BSW-Solar

Rys. 16. Spadek ceny średniej wielkości (do 100 kW) systemów PV w Niemczech w latach 2007 - 2009



Rys. 17. Równowaga cen pomiędzy ceną czarnej energii a ceną słonecznej energii elektrycznej zostanie osiągnięta w Niemczech między 2012 a 2015

## 9. Polityka rozwoju fotowoltaiki Unii Europejskiej

Potencjał fotowoltaiki jest dostrzegany przez Unię Europejską. Polityka energetyczna stała się jednym z kluczowych obszarów działalności Unii Europejskiej. Ponieważ znaczna część środków przeznaczanych na badania w zakresie energetyki w ramach 7 Programu Ramowego została zarezerwowana na badania nad syntezą jądrową, w celu wzmocnienia pozycji odnawialnych źródeł energii jest tworzony tzw. **SET Plan** (Strategic Energy Technologies). Zawiera on inicjatywy poświęcone poszczególnym technologiom odnawialnych źródeł energii, co pozwoli na lepszą koordynację narodowych i europejskich programów badawczych w tych dziedzinach.

Celem inicjatyw dla poszczególnych technologii jest wsparcie badań i innowacji dla przemysłu energetycznego poprzez zmobilizowanie wymaganej masy krytycznej różnego rodzaju aktywności i zaangażowanych kluczowych aktorów rynku fotowoltaiki. Inicjatywy te zorientowane będą na osiągnięcie mierzalnych rezultatów w zakresie redukcji kosztów czy zwiększonej sprawności, zgodnie z wysiłkami społeczności, państw członkowskich i przemysłu dla osiągnięcia wspólnych celów. Inicjatywy będą adresowane do tych sektorów poszczególnych branż, dla których działania na poziomie europejskim dadzą największe efekty ze względu na skalę wymaganych inwestycji lub ryzyko inwestycyjne. Komisja Europejska przewiduje powstanie sześciu takich inicjatyw, w tym dla fotowoltaiki (SEII).

Częścią SET Plan wspierającą rozwój fotowoltaiki jest Solar Europe Industry Initiative (SEII). **Celem tej inicjatywy jest osiągnięcie przez fotowoltaikę 12% udziału w produkcji energii elektrycznej (285 TWh) w Europie do 2020 roku.** Inicjatywa SEII



skupia się przede wszystkim na dużych projektach demonstracyjnych dla fotowoltaiki i systemów z koncentratorami. Taki poziom penetracji rynku jest możliwy do osiągnięcia tylko dzięki uzyskaniu poparcia urzędów regulujących rynek energetyczny, pełną współpracę operatorów sieci, znaczącej modernizacji sieci przesyłowej oraz dalszemu szybkiemu rozwojowi technologii fotowoltaicznej. Nawet przy braku osiągnięcia w pełni wszystkich tych celów szacuje się, że udział fotowoltaiki w produkcji energii elektrycznej w Europie do 2020 roku będzie nie mniejszy niż 4%.

Wraz z rozwojem technologii fotowoltaicznej, coraz większą skalą masowej produkcji ceny systemów fotowoltaicznych i co za tym idzie ceny energii z fotowoltaiki nieustannie spadają. Jednocześnie stale rosną koszty energii elektrycznej pochodzącej z paliw kopalnych. W takich okolicznościach w najbliższej przyszłości ceny te zrównają się na coraz większych obszarach. Stan taki określa się mianem „grid-parity”. Już w ciągu najbliższych kilku lat zostanie on osiągnięty w wielu krajach śródziemnomorskich.

Według najbardziej optymistycznych przewidywań większość nowego światowego zapotrzebowania na energię do końca tego wieku zostanie zaspokojona przez odnawialne źródła energii, przede wszystkim przez fotowoltaikę, która zostanie najważniejszym źródłem energii.

## 10. Polityka rozwoju fotowoltaiki w Polsce

Należy wyrazić zaniepokojenie praktycznie nie uwzględnieniem fotowoltaiki „Polityce energetycznej Polski do 2030 roku” oraz w **Krajowym Planie Działań na rzecz OZE**. Przewidywania dotyczące mocy zainstalowanej w systemach fotowoltaicznych (PV) w Polsce do 2030 roku świadczą o braku świadomości ogromnego postępu tej technologii w ostatnich latach oraz rozwoju rynku systemów fotowoltaicznych, np. w Niemczech, Hiszpanii i Czechach. Nieporozumieniem jest szacowanie mocy zainstalowanej w fotowoltaice w Polsce do roku 2020 na 2 MWp (mocy nominalnej), podczas gdy **w Czechach w roku 2009 zainstalowano przeszło 463 MWp (w 2010 będzie zainstalowanej 1000 MWp, w Niemczech ok. 8000 MWp)**, a właśnie wtedy spodziewane jest zrównanie się cen energii z fotowoltaiki i energii z paliw kopalnych w Polsce.

2020	Cel PV – całkowita moc zainstalowana (MW)	Średnia roczna wartość rynku 2011 – 2020 (MW)	% zużycia energii elektrycznej
Austria	322		0.41%
Bulgaria	303		1.23%
Cypr	192		3.89%
Dania	6		0.01%
Finlandia	10		0.00%
Francja	4,860	300 - 500	1.08%
Niemcy	51,753	3000 - 4000	7.37%
Grecja	2,200	~200	4.22%
Irlandia	-		0.00%
Włochy	8,000	500 - 600	2.64%
Litwa	10		0.11%
Luksemburg	113		1.27%
Malta	28		1.36%
Holandia	722		0.42%
Portugalia	1,000	60 - 100	2.29%
Słowenia	139		0.89%
Hiszpania	8,367	400 - 500	3.81%
Szwecja	8		0.00%
Wielka Brytania	2,680	230 - 280	0.59%
<b>RAZEM UE (19)</b>	<b>80,713</b>	<b>5,500 – 6,000</b>	<b>2.68%</b>

Rys. 18. Cele dla fotowoltaiki w KPD na rzecz OZE w niektórych państwach UE.

Tylko dzięki istnieniu odpowiedniego systemu wsparcia, umożliwiającego efektywną alokację środków wspierających rozwój nowych technologii odnawialnych źródeł, możliwe jest stworzenie rynku istotnej wielkości. Niestety systemem takim nie jest obecnie obowiązujący w Polsce system zielonych certyfikatów. Co więcej, **system zielonych certyfikatów jest już przeżytkiem**. W Europie obowiązuje on tylko w 3 państwach: Polsce,

Rumunii (gdzie jednak za energię z fotowoltaiki otrzymuje się 4 zielone certyfikaty) i Belgii. Wielka Brytania przeszła na *Feed-in-Tariff* od 01 kwietnia 2010. Pozostałe 21 państw Unii Europejskiej, z wyjątkiem Irlandii i Malty, stosują FiT. **Nie sposób myśleć o prawdziwie masowym zastosowaniu odnawialnych źródeł energii przy utrzymaniu obecnego systemu ze względu na jego poziom komplikacji i kosztów, który w praktyce wyklucza korzystanie z niego przez właścicieli niewielkich, kilkukilowatowych systemów fotowoltaicznych na domach jednorodzinnych.**

Bardzo poważną przeszkodą stojącą przed rozwojem takich systemów są bariery prawno-administracyjne, wynikających z nieprzystosowania prawa do tego typu inwestycji, przez co są one traktowane niemalże tak samo, jak wielkie projekty energetyczne. **Zadanie identyfikacji i usunięcia zbędnych barier administracyjnych, uproszczenia prawa oraz dostosowania go do przyłączania małych rozproszonych systemów zasługuje na najwyższy priorytet w odniesieniu do wszystkich odnawialnych źródeł energii**, a nie tylko dla farm wiatrowych na morzu, jak przewiduje lista zadań wykonawczych „Polityki energetycznej Polski do 2030 roku”.

Fotowoltaika zasługuje na szczególne wsparcie z wielu względów. Przemysł fotowoltaiczny od blisko dziesięciu lat rozwija się w imponującym tempie 30 – 40% rocznie. W samych Niemczech branża ta osiągnęła obrót 10 mld EUR oraz zatrudnia przeszło 60 000 osób. Wiele z tych miejsc pracy to pozycje wysoko wykwalifikowanych specjalistów w dziedzinie fizyki, energetyki, elektroniki i innych z zakresu zaawansowanych technologii.

Możliwości rozwoju rodzimego przemysłu fotowoltaicznego, mającego w dłuższej perspektywie potencjał na znaczące zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego kraju, są ograniczone przez brak rynku krajowego. Państwa Unii Europejskiej są największym rynkiem zbytu systemów fotowoltaicznych (7 z 10 największych rynków to państwa UE). Mając do niego pełny dostęp Polska stoi przed szczególną szansą uczestnictwa w kształtowaniu na nowo przyszłości europejskiej energetyki, oraz czerpania z tego ekonomicznych korzyści. Korzyści takich nie przyniesie zakup za granicą reaktorów jądrowych. Już teraz należy zadbać, aby za 20 lat Polska nie była jedynie importerem systemów fotowoltaicznych lub europejską montażownią modułów fotowoltaicznych dalekowschodnich korporacji.

Wsparcie dla fotowoltaiki nabiera szczególnego znaczenia w kontekście wysiłków zmierzających do znaczącej redukcji emisji CO<sub>2</sub>, do czego Polska jest zmuszona na podstawie międzynarodowych zobowiązań. Zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w ogólnym bilansie energetycznym do wymaganego poziomu 15% będzie trudne do spełnienia jedynie przy zastosowaniu biomasy i farm wiatrowych. Ze względu na konieczność szybkiego tempa zmiany struktury zaopatrzenia w energię konieczne jest sięgnięcie po szerszy wachlarz technologii niż wyżej wspomniane. Instalacja niewielkich systemów fotowoltaicznych nie wymaga długotrwałych przygotowań, ich zastosowanie na dużą skalę umożliwiłoby łatwe przyspieszenie przyrostu mocy zainstalowanej w odnawialnych źródłach energii.

Ułatwieniem szybkiej instalacji dużej ilości systemów fotowoltaicznych jest jej niewielkie zapotrzebowanie na grunty, możliwość wykorzystania powierzchni dachowych, a co za tym idzie brak potrzeby przeprowadzania zmian w planach zagospodarowania przestrzennego oraz brak protestów ze strony osób mieszkających w pobliżu (technologia ta nie emituje hałasu, drgań ani nie wpływa na krajobraz, przeciwnie, dobrze wkomponowany w

architekturę system jest ozdobą budynku). Ponadto, posiadanie niewielkich, domowych systemów fotowoltaicznych wpłynęłoby znacząco na wzrost świadomości ekologicznej społeczeństwa. Systemy fotowoltaiczne sprawdzają się również jako źródło zasilania budynków publicznych, utrzymania łączności w sytuacjach kryzysowych czy w razie klęsk żywiołowych.

Polityka energetyczna stała się jednym z kluczowych obszarów działalności Unii Europejskiej, która w celu wzmocnienia pozycji odnawialnych źródeł energii tworzy tzw. **SET Plan** (Strategic Energy Technologies). Zawiera on inicjatywy poświęcone poszczególnym technologiom odnawialnych źródeł energii, co pozwoli na lepszą koordynację narodowych i europejskich programów badawczych w tych dziedzinach.

W Polsce w roku 2009 nie było znaczącego wzrostu mocy zainstalowanej. Całkowita moc wynosiła ok. 1,4 MWp, z czego 1 MWp w systemach niedołączonych do sieci. Podstawowym czynnikiem tak słabego rozwoju jest brak tzw. taryfy stałej (*Feed-in-Tariff*). Jeżeli w najbliższym czasie nie zostanie wprowadzony system *Feed-in-Tariff* oferujący odpowiednie stawki dla poszczególnych technologii pozyskiwania energii odnawialnych przy odpowiednio długim okresie trwania nie ma co liczyć na rozwój rynku PV w Polsce.

Dzięki wykorzystaniu dachów energia produkowana jest w bezpośredniej bliskości miejsca gdzie zostanie zużyta, ograniczając w ten sposób obciążenie sieci energetycznej. Przeprowadzone w Wielkiej Brytanii szacunki wykazały, że pokrycie modułami fotowoltaicznymi wyłącznie dachów i fasad skierowanych na południe pozwoliłoby na uzyskanie 140 TWh rocznie, co pokrywa 35% zapotrzebowania na energię elektryczną.<sup>13</sup>

Gdyby teoretycznie chcieć pokryć całe zapotrzebowanie Polski (128,7 TWh – rok 2010) należałoby pokryć systemami fotowoltaicznymi 0,44% powierzchni Polski. (założenia – 900 kWh z 1 kWp rocznie, 10 m<sup>2</sup> na 1 kWp).

**Podsumowując, nie można zaakceptować wizji rozwoju fotowoltaiki w Polsce zaprezentowanej przez Ministerstwo Gospodarki w „Polityce energetycznej Polski do 2030 roku” oraz w Krajowym Planie Działań na rzecz OZE.** Przedstawiony scenariusz jest skrajnie pesymistyczny, choć niestety realny, jeżeli w najbliższym czasie nie zostanie wprowadzony system *Feed-in-Tariff* oferujący odpowiednie stawki dla poszczególnych technologii pozyskiwania energii odnawialnych przy odpowiednio długim okresie trwania.

**Prognozy przyznające fotowoltaice całkowicie marginalną rolę, brak możliwości finansowania inwestycji w systemy fotowoltaiczne ze środków programu operacyjnego „Infrastruktura i Środowisko” i programu NFOŚiGW dla przedsięwzięć w zakresie odnawialnych źródeł energii świadczy o nieuzasadnionym nieprzychylnym stosunku kolejnego Rządu RP do fotowoltaiki., Jest to podejście skrajnie różne od reprezentowanego przez sąsiednie kraje dysponujące zbliżonymi warunkami klimatycznymi.**

Dlatego jestem przekonany o konieczności modyfikacji stanowiska Rządu polskiego w kwestii fotowoltaiki i odnawialnych źródeł w ogóle, tak, aby Polska i w tej dziedzinie nie

---

<sup>13</sup> UK Photovoltaic Manufacturers Association



została jedynie konsumentem rozwiązań i dóbr wypracowanych przez inne kraje. Dlatego konieczne jest:

- uwzględnienie w planowaniu strategicznym polskiej polityki energetycznej realnego potencjału energetyki słonecznej;
- rozpoczęcie prac nad jak najszybszym wprowadzeniem FiT od roku 2010;
- usunięcie zbędnych barier administracyjnych, uproszczenia prawa oraz dostosowania go do przyłączania małych rozproszonych systemów;
- możliwość finansowania inwestycji w systemy fotowoltaiczne ze środków programu operacyjnego „Infrastruktura i Środowisko” i programu NFOŚiGWp;
- ustanowienia celu 1,8 GWp zainstalowanej mocy PV w roku 2020 i 10 GWp w 2030r;
- uruchomienia programu BiR nad przyszłościowymi technologiami ogniw fotowoltaicznych.



