

## **ZNACZENIE I UWARUNKOWANIA INNOWACJI W SEKTORZE ENERGETYCZNYM**

**Streszczenie:** W pracy poddano analizie i ocenie znaczenie procesu innowacyjności w polskim sektorze energii odnawialnej, a także rozpoznanie możliwości ich finansowania ze środków unijnych i krajowych. Została podjęta próba odpowiedzi na pytanie, w jaki sposób wprowadzać innowacje w zakresie energii odnawialnej zgodnie z koncepcją zrównoważonego rozwoju, przy jednoczesnym poszanowaniu opinii społecznej. Praca ma charakter teoretyczny. Metody wykorzystane do próby odpowiedzi na pytanie badawcze wyróżniają się podejściem heurystycznym. Wdrażanie innowacji do sektora energetycznego jest narzucane przez wiele czynników, jednak głównym z nich jest współczesna gospodarka. Zważywszy na nowe uwarunkowania: ekonomiczne, polityczne, przyrodnicze i społeczne, innowacyjne działania są prowadzone m.in. w obszarach energii elektrycznej, wykorzystania nie tylko ciepła, ale i chłodu z naturalnych zasobów energetycznych, wytwarzania biopaliw oraz ekologicznego budownictwa. Przez lata gospodarka opierała się na wykorzystywaniu wyłącznie konwencjonalnych źródeł energii, a mianowicie węgla, ropy czy gazu. Ponadto, często była prowadzona w sposób niezrównoważony, a nawet rabunkowy. Konwencjonalne źródła wyczerpują się w coraz szybszym tempie należy więc umiejętnie spożytkować alternatywne rozwiązania, jakimi są odnawialne źródła energii. Zastosowanie innowacji związanych z OZE wiąże się nie tylko z dużymi nakładami finansowymi, lecz również i oporem społeczeństwa przed nieznanym. Dlatego też wdrażanie w życie nowych technologii, pozwalających na wytwarzanie czystej energii, charakteryzuje się niskim tempem wzrostu.

**Słowa kluczowe:** innowacje, rozwój, energia odnawialna, zrównoważony rozwój

## **SIGNIFICANCE AND CONDITIONS OF INNOVATION IN THE ENERGY SECTOR**

**Summary:** Implementing innovation into the energy sector is imposed by many factors, but the main is the modern economy. Given the new economic, political, natural and social conditions, innovative activities are carried out in the areas of electricity, not only the heat but also the cooling of natural energy resources, the production of biofuels and ecological construction. Over the years, the economy has been based on the use of only conventional sources of energy, namely coal, oil or gas. In addition, it was often conducted in an unbalanced or even robbery way. Conventional sources are exhausting at an accelerated pace, so it is wise to use alternative solutions such as renewable energy sources. The application of RES-related innovations is not only associated with large financial expenditures, but also by the unfavorable society. Therefore, the implementation of new technologies to produce clean energy is characterized by low growth rates.

**Key words:** innovation, development, renewable energy, sustainable development

## Termin i rola innowacyjności

Słowo innowacja wywodzi się z łacińskiego *innovatis*, inaczej unowocześnienie, tworzenie czegoś nowego. W Polsce określa się je jako: „nowe technologie, wynalazki, reformy, idee, koncepcje teoretyczne itp., które rozpowszechniają się w przestrzeni geograficznej i w strukturach organizacyjnych”<sup>1</sup>. W potocznym tego słowa znaczeniu jest uznawane za coś nowego, lepszego, nowoczesnego oraz udoskonalającego dotychczasowe rozwiązania.

Inicjatorem pojęcia innowacji w naukach ekonomicznych jest J.A. Schumpeter. W swojej pracy pt.: „Teoria rozwoju gospodarczego” definiuje innowacje bardzo obszernie. Schumpeter wykazuje, iż siły wewnętrzne oraz spełnienie trzech warunków, stanowiących całość, przyczyniają się do rozwoju gospodarczego<sup>2</sup>. Dwa z kryteriów odnoszą się do pojęcia innowacji, a mianowicie, istnienie twórczego przedsiębiorcy maksymalizującego zysk z nowych rozwiązań oraz innowacje wprowadzane przez przedsiębiorców, takie jak: nowe produkty, technologie, rozwiązania, stanowią główną siłę rynkową<sup>3</sup>. Za siłę innowacji uznaje się: nowy gatunek towaru, półproduktu, nieznany dotychczas konsumentom, nowe technologie produkcji, wykorzystanie nowych surowców (nawet tych istniejących), nową koordynację przemysłu czy też uruchomienie nowego rynku, znalezienie nowej niszy zbytu<sup>4</sup>. Zastosowanie innowacji w polskim sektorze energetycznym jest konieczne nie tylko ze względu na unijne partnerstwo, ale również czynniki ekonomiczne, czyli współczesną gospodarkę (szukanie alternatywnych źródeł dochodu), czynniki społeczne (preferencje konsumenckie), klimatyczne (stan środowiska przyrodniczego) i w końcu polityczne (rozwój gospodarki kraju). Polska, chcąc znaleźć się w gronie państw zajmujących czołowe pozycje na rynkach międzynarodowych, musi posiadać i wdrażać innowacje na wysokim poziomie, dzięki zastosowaniu instrumentów zarządzania innowacyjnego. W warunkach rozwoju globalizacji, dążąc do sprostania konkurencji ogromnego, znaczenia nabiera wprowadzanie innowacji<sup>5</sup>.

W literaturze istnieje jeszcze bardzo wiele różnych pojęć innowacji, m.in. według Freemana, innowacje to pierwsze, handlowe zastosowanie nowego produktu, procesu bądź urządzenia, z czym także zgadza się Mansfield<sup>6</sup>.

---

<sup>1</sup> J. Chądzyński, *Innowacje, sieci i środowisko innowacyjne a rozwój terytorium*, <http://dspace.uni.lodz.pl/xmlui/bitstream/handle/11089/23379/129-%20146Ch%C4%85dzy%C5%84ski%20Jacek%2C%20Innowacje%2C%20sieci%20i%20%20C5%9Brodowisko%20innowacyjne%20a%20rozw%C3%B3j%20terytorium.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, str. 131, (data wejścia: 05.03.2017).

<sup>2</sup> J.A. Schumpeter, *Teoria rozwoju gospodarczego*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1960, s. 104.

<sup>3</sup> Ibidem.

<sup>4</sup> Ibidem.

<sup>5</sup> G. Wójcik, *Znaczenie i uwarunkowania innowacyjności obszarów wiejskich w Polsce*, „Wiadomości Zootechniczne”, 2011, R, XLIX, 1, s. 161-168, (data wejścia: 05.03.2017) [http://www.izoo.krakow.pl/czasopisma/wiadzoot/2011/1/art22\\_WZ\\_2011\\_1.pdf](http://www.izoo.krakow.pl/czasopisma/wiadzoot/2011/1/art22_WZ_2011_1.pdf).

<sup>6</sup> Ch. Freeman, *The Economics of Industrial Innovation*, F. Pinter, London, 1982, s. 7.

## Innowacje w sektorze energii odnawialnej

Konieczność poszukiwania i wdrażanie nowych, ogólnie dostępnych i wydajnych oraz ekologicznych metod wytwarzania energii odnawialnej jest spowodowana m.in. przez zmiany klimatyczne, a zarazem nieustannie rosnące ceny energii konwencjonalnej, które są wywołane wyczerpującymi się surowcami paliw kopalnych. Prym w tego typu innowacjach wiedzie energetyka odnawialna, bazująca na niekonwencjonalnych, odnawialnych źródłach energii, np. wiatru czy słońca.

Innowacje w wytwarzaniu energii dotyczą poszukiwania coraz to nowszych surowców odnawialnych, lecz równocześnie nowych metod wykorzystania już znanych źródeł. Energia ze złóż geotermalnych jest użytkowana w ponad 78 krajach całego świata, gdzie w 24 z tych państw służy do produkcji energii elektrycznej<sup>7</sup>. Liderem w tej dziedzinie są Stany Zjednoczone, natomiast spośród krajów europejskich są to Włochy i Islandia<sup>8</sup>. Polska posiada sześć zakładów ciepłowniczych bazujących na cieple geotermalnym. Znajdują się one: na Podhalu, w Pyrzycach, Mszczonowie, Uniejowie, Słomnikach i Stargardzie Szczecińskim<sup>9</sup>.

Energia wiatru jest zasobem trudnym do oszacowania. Jednak z badań przeprowadzonych przez European Wind Atlas wynika, iż Wielka Brytania oraz Irlandia są krajami o największym potencjale wiatrowym<sup>10</sup>. Moc umieszczonych instalacji wiatrowych rośnie każdego roku wraz z ilością wyprodukowanej energii. Polska jest dziewiątym krajem Europy pod tym względem, a liderem są Niemcy i Hiszpanie<sup>11</sup>.

Współcześnie hydroenergetyka jest uznawana za jedną z najbardziej rozwiniętych gałęzi energii odnawialnej. Oprócz produkcji czystej energii, także służy do regularnego zaopatrzenia w wodę m.in. podczas suszy czy zapobiegania falom powodziowym dzięki powstającym tamom. W tej dziedzinie są wykorzystywane: pływy morza, fal morskich, spadek wód, energia cieplna mórz oraz energia pochodząca z prądów oceanicznych<sup>12</sup>.

Energia słońca to największe źródło energii odnawialnej w stosunku do rocznego globalnego zapotrzebowania na energię. Najczęściej jest ona wykorzystywana do produkcji energii za pomocą kolektorów słonecznych czy ogniw fotowoltaicznych<sup>13</sup>. Instalacje kolektorów słonecznych są jedną z najbardziej opłacalnych metod wykorzystania energii słonecznej, zwłaszcza w przypadku gospodarstw domowych użytkujących dużą ilość ciepłej wody, ponieważ dają możli-

---

<sup>7</sup> M. Zawada, A. Pabian, F. Bylok, L. Chichobłaziński, *Innowacje w sektorze energetycznym*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej”, 2015, „Zarządzanie”, nr 19, s. 12-13.

<sup>8</sup> Ibidem.

<sup>9</sup> Ibidem.

<sup>10</sup> I. Soliński, B. Soliński, M. Solińska, *Rola i znaczenie energetyki wiatrowej w sektorze energetyki odnawialnej*, „Polityka Energetyczna”, 2008, t. 11, z. 1, s. 453.

<sup>11</sup> M. Zawada, A. Pabian, F. Bylok, L. Chichobłaziński, *Innowacje w sektorze energetycznym*, op. cit.

<sup>12</sup> T.Z. Leszczyński, *Hydroenergetyka w Unii Europejskiej*, „Biuletyn URE”, 2009, nr 6, s. 72-79.

<sup>13</sup> M. Zawada, A. Pabian, F. Bylok, L. Chichobłaziński, *Innowacje w sektorze energetycznym*, op. cit.

wość zmniejszenia rachunków, a zarazem szybszy zwrot poniesionych kosztów<sup>14</sup>. Ponadto, zgodnie z badaniami Podkarpackiej Agencji Energetycznej, budownictwo mieszkaniowe w wyniku zastosowania kolektorów słonecznych ma szansę zaoszczędzić około 50% rocznego zapotrzebowania na energię ciepłą, co również ma przełożenie na zmniejszenie rachunków o mniej więcej 1 000 zł rocznie<sup>15</sup>.

Biomasa stanowi trzeci pod względem wielkości zasób energii odnawialnej. Za liderów w dziedzinie dostawców tego surowca uznaje się Azję i Europę. Wśród najważniejszych źródeł biomasy wyróżnia się<sup>16</sup>:

- drewno z lasów, sadów, specjalnych upraw lub drewno odpadowe z przemysłu drzewnego;
- roślinne produkty z pól i użytków zielonych, np. słoma;
- pozostałości roślinne, które są odpadem przy produkcji rolniczej;
- odpady, które powstają w przemyśle rolno-spożywczym;
- odpady z mleczarni i serowni;
- gnojowica i obornik;
- osady ściekowe;
- organiczne odpady komunalne.

Odtwarzalność surowca jest jedną z głównych korzyści, jakie płyną z wykorzystywania biomasy. Ponadto, spalanie paliw roślinnych nie emituje dwutlenku węgla oraz powstawania innych gazów cieplarnianych, takich jak tlenki siarki i azotu, które ogranicza do minimum. Kolejną, charakterystyczną korzyścią związaną z wykorzystaniem biomasy jest pozostały po spalaniu popiół, który zawiera wiele minerałów i może być użytkowany jako nawóz. Inne zalety, wynikające z zastosowania biomasy, to: ceny paliw biomasowych są znacznie bardziej konkurencyjne niżeli paliw kopalnych; spożytkowanie pod plantacje energetyczne terenów skażonych lub zanieczyszczonych, a także obszarów leżących odłogiem, czyli nieuprawnych; oraz zmniejszenie się bezrobocia na terenach wiejskich.

Niemcy są uznawane za pionierów w dziedzinie zagospodarowania odnawialnych źródeł energii (OZE). Mogą poszczycić się najlepiej rozwiniętą gospodarką wiatrową oraz gospodarką prosumencką, jak również wielkością zainstalowanej mocy pochodzącej z fotowoltaiki<sup>17</sup>.

---

<sup>14</sup> M. Ignarska, *Odnawialne źródła energii w Polsce*, „Gospodarka”, DOI:10/12797/Poliarchia. 01.2013. 01.06, s. 60-61.

<sup>15</sup> Ibidem.

<sup>16</sup> K. Świtalska, S. Pawlak, *Strategia popularyzacji biomasy*, Wielkopolska Agencja Zarządzania Energią sp. z o.o., Poznań 2014, s. 3.

<sup>17</sup> M. Zawada, A. Pabian, F. Bylok, L. Chichobłaziński, *Innowacje w sektorze energetycznym*, op. cit.

Tabela 1.  
Moc zainstalowana w energetyce odnawialnej, w latach 2006-2015 (w GW)

Rok	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Świat	1 036,6	1 094,3	1 164,2	1 251,9	1 348	1 456,6	1 570,5	1 697,5	1 833	1 985
Afryka	25	25,4	26,2	28,2	29,1	29,5	30,9	31,8	34,5	36,6
Egipt	3,017	3,098	3,24	3,28	3,41	3,43	3,43	3,43	3,49	3,5
Azja	292,4	321,2	359,4	406,9	456	507,7	555,6	632,3	708,6	796,8
Chiny	135,5	157,3	188,1	227,5	267,2	305,3	339,4	399,6	454	519,7
Europa	272,95	285,6	302,5	324,5	352,9	390	424,4	451	473	497,4
Niemcy	38,6	41,9	46	53,5	62,6	72,8	82,9	90,6	97,7	104,9
Włochy	24,9	25,8	27,3	29,96	33,7	44,8	50,7	53,5	53,9	54,8
Polska	2,6	2,7	2,9	3,2	3,6	4,4	5,5	6,5	7	8,4
Ameryka Płn.	212,98	221,58	231,7	244,9	253,02	264,06	281,7	292,2	310,6	330,3
USA	124,7	131,5	140,2	151,5	158,2	167,2	183,7	191,8	203,5	219,3
Ameryka Płd.	135,3	139,3	141,6	142,4	147,9	151,8	156,4	161,4	171,2	180,3
Brazylia	80,2	83,5	84,9	85,3	89,5	92,9	96,9	101,02	107,7	114,2

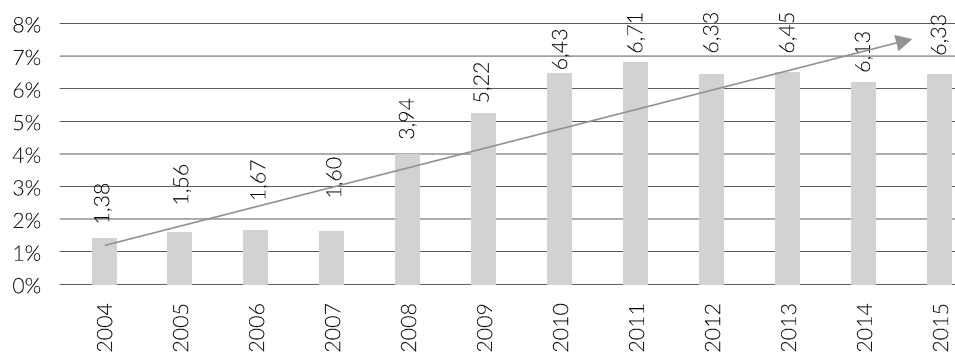
Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Renewable Energy Capacity Statistics 2016*, www.irena.org (data wejścia: 19.03.2017 r.).

Innowacyjność w dziedzinie odnawialnych źródeł energii jest bardzo ważnym punktem w planach rozwoju gospodarczego Unii Europejskiej. W strategii „Europa 2020” zostały jasno określone przesłania wobec tego, iż należy przeprowadzić kompletną modernizację istniejących sieci energetycznych oraz ich urządzeń pomiarowych. Również należy zwiększyć liczbę miejsc pracy pochodzących z sektora innowacyjnych produktów i usług, aby rozwój gospodarczy Europy w znacznym stopniu pochodził z efektywnego wykorzystania odnawialnych źródeł energii z poszanowaniem zasad zrównoważonego rozwoju. W przypadku niepowodzenia lub zaniechania działań związanych z wprowadzeniem innowacji w sektor energetyczny, bezpieczeństwo sieci może zostać zagrożone, rozwój OZE znacznie ograniczony, rozwój rynków wewnętrznych zachwiany, natomiast efektywność i potencjał energii ze źródeł odnawialnych nie zostaną wykorzystane<sup>18</sup>. Innowacje w dziedzinie sieci energetycznych dotyczą m.in. budowy Inteligentnych Sieci Energetycznych tzw. *Smart Grid*. Określa się je jako: „(...) zmodernizowane sieci elektroenergetyczne, uzupełnione o system dwustronnej komunikacji

<sup>18</sup> Komisja Europejska, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, „Inteligentne sieci energetyczne: od innowacji do wdrożenia”, {SEK(2011) 463 wersja ostateczna}, Bruksela, dnia 12.04.2011 r., <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2011/PL/1-2011-202-PL-F1-1.Pdf> (data wejścia: 19.03.2017).

cyfrowej między dostawcą a konsumentem, a także inteligentne systemy pomiarów i monitorowania”. Inteligentne Sieci Energetyczne łączą zachowania oraz działania użytkowników, którzy są do nich podłączeni, zarówno wytwórców, jak i konsumentów, zapewniają dostawy energii oraz zrównoważone ekonomiczne i bezpieczne działanie sieci, jak również uaktywniają do działania odbiorców energii, włączając ich w aktywny proces wytwarzania energii, tzw. prosumpcję<sup>19</sup>. Zgodnie z Białą Księgą, innowacje energetyczne w sektorze transportu są niezbędne do wzrostu bezpieczeństwa energetycznego. Szczególnie istotne są innowacje techniczne w celu poprawy efektywności energetycznej, dotyczące wykorzystania: nowych, ekologicznych paliw, paliw alternatywnych, a także układów napędowych<sup>20</sup>. Zgodnie z rozporządzeniami Unii Europejskiej, do 2020 roku z odnawialnych źródeł energii ma pochodzić 10% paliw silnikowych. Energia elektryczna jest najpopularniejszym paliwem alternatywnym w sektorze transportu. Pojazdy napędzane elektrycznie cechują się niskim poziomem hałasu, ale również znikomym stopniem emisji zanieczyszczeń. Produkcja pojazdów elektrycznych jest coraz popularniejsza i dzięki szybkiemu rozwojowi technologicznemu również coraz bardziej zaawansowana. Udział energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto, w gałęzi transportu, w ostatnich latach ulegał wahaniom, jednak w porównaniu z początkiem XXI wieku znacznie wzrósł.

Rysunek 1.  
Udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto, w transporcie w Polsce



Źródło: Główny Urząd Statystyczny, *Energia ze źródeł odnawialnych w 2015 r.*, Warszawa 2016, s. 46.

<sup>19</sup> NFOŚiGW, *Inteligentna energia w domu i w gminie, Inteligentne Sieci Energetyczne ISE – czym są?*, <http://ise.ews21.pl/index.php?page=ise> (data wejścia: 19.03.2017).

<sup>20</sup> R. Rolbiecki, *Bezpieczeństwo energetyczne Unii Europejskiej a polityka energetyczna w transporcie*, „Współczesna Gospodarka”, 2015, nr 6, s. 28-29.

Magazynowanie energii oraz ochrona środowiska są kolejnymi sektorami, gdzie innowacje energetyczne mają niebagatelne znaczenie. Problem bezpiecznego, a zarazem skutecznego magazynowania energii z możliwością bezzwłocznego dostępu do niej w chwili niedoboru czy wyłączenia sieci jest problemem energetyki, który w dużej mierze hamuje jej szybki rozwój. W branży magazynowania energii przeważają takie rozwiązania, jak: akumulatory, magazynowanie z wykorzystaniem sprężonego powietrza, magazynowanie ciepła oraz elektryczne pojazdy współpracujące z siecią<sup>21</sup>. Ochrona środowiska przed szkodliwym działaniem różnych sektorów gospodarki, takim jak m.in. emisja gazów cieplarnianych, odbywa się przede wszystkim dzięki oszczędności energii, wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii, zwiększeniu efektywności energii elektrycznej, a także zmniejszeniu energochłonności w gospodarstwach domowych<sup>22</sup>.

### Instrumenty wsparcia innowacji w sektorze energetycznym

W wyścigu o pozycję lidera na rynku technologii energetycznych Unia Europejska wykorzystuje wiele instrumentów w celu osiągnięcia sukcesu. Opracowywanie programów wsparcia dla zrównoważonego rozwoju sektora energetycznego jest procesem złożonym, który wymaga przygotowania wielu programów wspomagających. Te programy wspierające można podzielić na programy: promocyjne i edukacyjne, badawczo-rozwojowe oraz inwestycyjne<sup>23</sup>.

Tabela 2.  
Wybrane programy i inicjatywy UE wspierające rozwój w sektorze energetycznym

Program	Opis
7. Program Ramowy	<p>Przekształcenie obecnego systemu energetycznego opartego na paliwach kopalnianych na bardziej zrównoważony system oparty na różnorodnych źródłach i dostawcach energii w połączeniu ze wzmacnianiem wydajności energetycznej.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tworzenie Europejskich Centrów Doskonałości dzięki współpracy, między laboratoriami.</li> <li>2. Ogłoszenie Europejskich Inicjatyw Technologicznych (Platform Technologicznych).</li> <li>3. Stymulacja kreatywności w badaniach podstawowych w wyniku konkurencji pomiędzy zespołami na europejskim poziomie.</li> <li>4. Działania na rzecz poprawy atrakcyjności Europy pod względem warunków pracy dla naukowców.</li> <li>5. Rozwój europejskiej infrastruktury badawczej.</li> <li>6. Polepszenie koordynacji krajowych programów badawczych.</li> </ol>

<sup>21</sup> M. Zawada, A. Pabian, F. Bylok, L. Chichobłaziński, *Innowacje w sektorze energetycznym*, op. cit., s. 12-13.

<sup>22</sup> Ibidem, s. 14.

<sup>23</sup> T. Skoczkowski, *Instrumenty wspierające rozwój nowoczesnych technologii energetycznych*, „Polityka Energetyczna”, 2007, t. 10, zeszyt specjalny nr 2, s. 46.

Europejskie Platformy Technologiczne	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wypełnienie luki między nauką a przemysłem dzięki zwiększeniu wsparcia finansowego dla nauki ze strony przemysłu.</li> <li>2. Mobilizacja i skupienie najważniejszych: instytucji badawczych, przemysłowych, grup decyzyjnych i grup użytkowników na poziomie narodowym i europejskim.</li> <li>3. Zainicjowanie i wdrożenie spójnej strategii rozwoju tych technologii.</li> <li>4. Pokonanie barier technologicznych i pozatechnologicznych.</li> </ol>
Program Ramowy na rzecz Konkurencyjności i Innowacji	<p>Trzy podprogramy programu CIP, tj.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Program na Rzecz Przedsiębiorczości i Innowacyjności (EIP),</li> <li>- Program Wsparcia Polityki w zakresie ICT,</li> <li>- Program Inteligentna Energia – Europa (IEE).</li> </ul>
Program Inteligentna Europa – Europa (2007-2013)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Poprawa efektywności energetycznej przez ograniczenie zużycia energii (SAVE).</li> <li>2. Podejmowanie działań na rzecz tworzenia lub rozbudowy struktur i instrumentów służących rozwojowi odnawialnych źródeł energii (ALTENER).</li> <li>3. Rozwój czystego transportu miejskiego (COOPENER).</li> <li>4. Działania horyzontalne.</li> </ol>
Europejska Kampania Zrównoważonej Energetyki (2005-2008)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zwiększenie świadomości decydentów na różnych poziomach: lokalnym, regionalnym, narodowym i europejskim.</li> <li>2. Rozpowszechnienie dobrych praktyk w zakresie energetyki.</li> <li>3. Wsparcie prywatnych inwestycji w technologiach zrównoważonej energetyki.</li> <li>4. Osiągnięcie wysokiego poziomu świadomości społecznej, zrozumienia przez społeczeństwo celów zrównoważonej polityki energetycznej oraz zyskanie społecznej poparcia dla tej idei.</li> </ol>
Sieci Transeuropejskie (TENs)	Tworzenie wspólnego rynku energii, za sprawą wzbogacenia sfery ekonomicznej oraz społecznej.
6 PR R&D – Inicjatywa CIVITAS II	Inicjatywa przeznaczona dla miast, które chcą dążyć do zmiany tradycyjnej polityki transportowej i rozwijać czysty transport publiczny.
6 PR R&D – Inicjatywa CONCERTO	Inicjatywa przeznaczona dla miast, które chcą wpływać na zmianę polityki energetycznej dzięki wzrostowi udziału odnawialnych źródeł energii w produkcji energii, ograniczeniu emisji dwutlenku węgla, a także wzrostowi efektywności energetycznej.

Źródło: T. Skoczkowski, *Instrumenty wspierające rozwój nowoczesnych technologii energetycznych*, op. cit., s. 47-48.

Branża energetyczna stanowi jeden z najszybciej rozwijających się sektorów na świecie, dlatego też istotne jest zapewnienie transformacji tego systemu w kierunku zrównoważonego rozwoju, aby Europa stała się jednocześnie rynkiem konkurencyjnym, ale i bezpiecznym w zaopatrywaniu w energię. Przekształcenie systemu w tym kierunku potrwa wiele lat, a bardzo ważne jest, by rozpocząć wdrażanie innowacji oraz przeobrazić system badań naukowych już teraz.



## Bariery we wdrażaniu innowacji w sektorze energetycznym

Główną barierą wprowadzania innowacji są ponoszone koszty oraz wysokie ryzyko niepowodzenia przy wdrażaniu nowych, dotychczas nieznanymi rozwiązań. Koszty związane z nowymi produktami czy usługami zaczynają się, zanim innowacja zostanie wprowadzona na rynek, a mianowicie finansowanie badań, projektowanie, konstrukcja prototypów to etapy, które wymagają wysokich nakładów finansowych. Wobec czego inwestorzy, decydując się na wprowadzenie nowego produktu na rynek, narażeni są na duże straty finansowe, co z kolei znajduje również odzwierciedlenie w trafnej inwestycji, od której oczekuje się zwrotu nie tylko tych poniesionych kosztów, lecz zarazem kosztów wcześniej chybionych prób wprowadzenia nowych rozwiązań<sup>24</sup>.

Kolejnym problemem jest zbyt niski poziom wydatków na badania i rozwój w sektorze prywatnym, ale także mała wiedza lub jej brak w odniesieniu do funkcjonowania instytucji publicznych, które niekiedy przy współpracy z firmami wdrażającymi innowacyjne rozwiązania biorą część ryzyka inwestycyjnego na siebie. Z danych GUS wynika, iż w latach 2012-2014 tylko 18,6% firm przemysłowych wyróżniło się aktywnością w dziedzinie innowacji i 12,3% firm z sektora usług. Jednakże tylko 11,7% przedsiębiorstw przemysłowych zdecydowało się na wprowadzenie nowych lub ulepszonych produktów, natomiast innowacyjnych procesów wprowadziło 12,9% firm.

W przypadku innowacji w sektorze odnawialnych źródeł energii, oprócz aspektu finansowego, istotną barierą są procedury związane zarówno z uzyskaniem pozwolenia na prowadzenie inwestycji, jak i długi czas planowania przestrzennego oraz przygotowywania analiz oceniających wpływ na środowisko przyrodnicze. Jednocześnie zwiększająca się powierzchnia terenów chronionych, należących do sieci „NATURA 2000”, stanowi coraz większą przeszkodę w prowadzeniu innowacyjnych inwestycji<sup>25</sup>.

Niekiedy sprzeciwy społeczne bezpośrednio blokują wprowadzanie innowacji. Protesty są wywoływane z bardzo różnych przyczyn. Czasem społeczeństwo obawia się hałasu, jaki będzie im towarzyszył w przypadku, gdy w pobliżu ich domostw zostaną postawione wiatraki. Inni są przekonani, że panele słoneczne powodują podnoszenie się temperatury na obszarach, gdzie są instalowane, co z kolei może być przyczyną suszy. Jeszcze inne osoby nie chcą nieprzyjemnego zapachu, jaki teoretycznie wydzielają zakłady biogazowni. Zdarzają się również protesty osób, które czują się pokrzywdzone w związku z tym, iż to nie ich części terenów zostały wybrane pod inwestycję i nie należy im się z tego tytułu żadne wynagrodzenie za dzierżawę tych obszarów, wskutek czego nakłaniają inne osoby w podobnej sytuacji do protestów i tym samym hamują inwestycję. Równocześnie

<sup>24</sup> W. Butryn, *Zarządzanie ryzykiem w działalności inwestycyjnej*, „Innowacje”, 2006, nr 28, <http://imik.wip.pw.edu.pl/innowacje28/strona10.htm> (data wejścia: 19.03.2017).

<sup>25</sup> M. Zawada, A. Pabian, F. Byłok, L. Chichobłaziński, *Innowacje w sektorze energetycznym*, op. cit., s. 17-18.

śnie ekolodzy często sprzeciwiają się budowaniu elektrowni wodnych, argumentując to negatywnym wpływem na środowisko naturalne, a mianowicie zmianą biegu rzek, a także utrudnieniem związanym z rozwojem wodnej fauny i flory<sup>26</sup>.

## Podsumowanie

Pomimo ciągle niewystarczających inwestycji, sektor energetyczny jest jednym z najszybciej rozwijającym się sektorów oraz ulega ciągłym zmianom i modernizacjom. Również społeczeństwo dostrzega dobre strony w zmianach, jakie zachodzą dzięki zwiększeniu udziału odnawialnych źródeł energii w wprowadzonych innowacjach. Przyczynia się ono do wzrostu gospodarowania konwencjonalnymi źródłami energii zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Badania wskazują na to, że węgiel kamienny i brunatny jeszcze przez długi czas będą liderami w wytwarzaniu energii w Polsce, lecz w związku z ukierunkowaniem w stronę gospodarki niskoemisyjnej, systematycznie będzie obniżał się ich udział. W kontekście rozwoju OZE istotną rolę będzie odrywała tzw. generacja rozproszona, czyli gospodarka prosumencka. Dynamicznie rozwinię się ona w momencie, kiedy spadną koszty technologii magazynowania energii. Rynek niemiecki może stać się przykładem dla innych krajów w dziedzinie rozwoju sektora gospodarki prosumenckiej.

## Literatura

1. Chądzyński J., *Innowacje, sieci i środowisko innowacyjne a rozwój terytorium*, <http://dspace.uni.lodz.pl/xmlui/bitstream/handle/11089/23379/129-%20146Ch%20C4%85dzy%20C5%84ski%20Jacek%20Innowacje%20sieci%20i%20C5%9Brodowisko%20innowacyjne%20a%20rozw%20C3%B3j%20terytorium.pdf?sequence=1&isAlloved=y>, str. 131, (data wejścia: 05.03.2017).
2. Główny Urząd Statystyczny, *Energia ze źródeł odnawialnych w 2015 r.*, Warszawa 2016.
3. <http://ec.europa.eu> (data wejścia 19.03.2017).
4. <http://ise.ews21.pl> (data wejścia 19.03.2017).
5. Ignarska M., *Odnawialne źródła energii w Polsce*, „Gospodarka”, DOI:10/12797/Poliarchia.
6. Komisja Europejska, Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, „Inteligentne sieci energetyczne: od innowacji do wdrożenia”, {SEK(2011) 463 wersja ostateczna}, Bruksela, dnia 12.04.2011 r., <http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2011/PL/1-2011-202-PL-F1-1.Pdf> (data wejścia: 19.03.2017).
7. Leszczyński T., *Hydroenergetyka w Unii Europejskiej*, „Biuletyn URE”, 2009, nr 6.
8. NFOŚiGW, *Inteligentna energia w domu i w gminie, Inteligentne Sieci Energetyczne ISE – czym są?*, <http://ise.ews21.pl/index.php?page=ise> (data wejścia: 19.03.2017).

---

<sup>26</sup> Ibidem.

9. Rolbiecki R., *Bezpieczeństwo energetyczne Unii Europejskiej a polityka energetyczna w transporcie*, „Współczesna Gospodarka”, 2015, nr 6.
10. Schumpeter J.A., *Teoria rozwoju gospodarczego*, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1960.
11. Skoczkowski T., *Instrumenty wspierające rozwój nowoczesnych technologii energetycznych*, „Polityka energetyczna”, 2007, t. 10, zeszyt specjalny nr 2.
12. Soliński B., Solińska M., *Rola i znaczenie energetyki wiatrowej w sektorze energetyki odnawialnej*, „Polityka Energetyczna”, 2008.
13. Świtalska K., Pawlak S., *Strategia popularyzacji biomasy*, Wielkopolska Agencja Zarządzania Energią, Poznań 2014.
14. Wójcik G., *Znaczenie i uwarunkowania innowacyjności obszarów wiejskich w Polsce*, „Wiadomości Zootechniczne”, R, XLIX, [www.izoo.krakow.pl](http://www.izoo.krakow.pl) (data wejścia: 05.03.2017).
15. [www.imik.wip.pw.edu.pl](http://www.imik.wip.pw.edu.pl) (data wejścia: 19.03.2017).
16. [www.irena.org](http://www.irena.org) (data wejścia: 19.03.2017 r.).
17. [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl) (data wejścia: 19.03.2017 r.).
18. Zawada M., Pabian A., Bylok F., Chichobłaziński L., *Innowacje w sektorze energetycznym*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej”, 2015, „Zarządzanie”, nr 19.