

Konrad Prandeki

Akademia Finansów w Warszawie

TEORETYCZNE PODSTAWY ZRÓWNOWAŻONEJ ENERGETYKI

Wprowadzenie

Koncepcja zrównoważonego rozwoju zyskuje coraz większą popularność. Powoli staje się nie tylko rozwiązaniem teoretycznym, ale również faktycznym narzędziem kreowania rozwoju ludzkości. We współczesnym świecie nasila się postrzeganie problemów w dostępie do zasobów i degradacja środowiska naturalnego jako jednych z podstawowych zagrożeń dla rozwoju gospodarczego.

Zastosowanie tej koncepcji w praktyce powoduje konieczność jej opisu dla poszczególnych sektorów gospodarczych. Celem artykułu jest zdefiniowanie pojęcia „zrównoważona energetyka”, które często błędnie jest zastępowane przez „energetykę odnawialną”. Pierwsze wyrażenie jest znacznie szersze, ponieważ kwestia zrównoważenia dotyczy nie tylko pozyskiwania energii, ale również jej konsumpcji. Analizując zrównoważone podejście do energii należy mieć na uwadze nie tylko problem trwałości, ale również włączenie potrzeb społecznych i środowiskowych do rozwoju gospodarczego.

Podstawowym narzędziem służącym do badania była analiza dostępnej krajowej i zagranicznej literatury.

1. Zrównoważona energetyka – próba zdefiniowania pojęcia

Koncepcja zrównoważonego rozwoju jest szeroko znana. Jej wdrożenie w życie powoduje wiele wątpliwości. Jednym z tego przejawów jest pojawienie się pojęcia zrównoważonej energii. Jednakże trudno jest doszukać się szerokiego wyjaśnienia, czym to pojęcie jest. Zazwyczaj jest ono utożsamiane z zastosowaniem odnawialnych źródeł energii, lecz takie podejście należy uznać za zbyt duże uproszczenie¹. W literaturze istnieje dość ograniczona liczba definicji zrów-

¹ A. Pawłowski, Uwarunkowania bezpieczeństwa energetycznego Polski a rozwój zrównoważony, w: Implementacyjne aspekty wdrażania zrównoważonego rozwoju, red. D. Kielczewski, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Białymstoku, Białystok 2011, s. 242.

noważonej energii. Bazują one na najbardziej popularnej definicji koncepcji zrównoważonego rozwoju przedstawionej przez Komisję Brundtland, tj. opisującej to pojęcie jako: „rozwój zgodny z potrzebami obecnych pokoleń, nie umniejszający możliwości przyszłych pokoleń do zaspokajania swoich potrzeb”². W przeciwieństwie do literatury poświęconej całej koncepcji, w przypadku energetyki nie doszło do wykształcenia się jednej wiodącej definicji, a nawet można zauważyć, że w wielu przypadkach autorzy samodzielnie, na własne potrzeby próbują opisać to pojęcie, tworząc bardzo podobne opisy. W ten sposób wypowiada się m.in. W. Patterson, który traktuje je jako: „zużycie i podaż energii, które zaspokajają nasze potrzeby bez narażania zdolności naszych dzieci do zaspokojenia ich potrzeb”³. W zbliżonej formie zagadnienie to zdefiniowali X. Lemaire⁴ oraz autorzy *Sustainable Energy, Choosing Among Options*⁵.

Powyższe definicje skupiają się przede wszystkim na problematyce trwałości. Jest to słuszne podejście, ponieważ długookresowa dostępność zawsze powinna być podstawowym obszarem zainteresowania tej koncepcji. Istotne jest, aby była ona oferowana z uwzględnieniem potrzeb środowiska naturalnego. Takie podejście powoduje pominięcie innego podstawowego aspektu omawianej koncepcji, tj. podziału idei zrównoważenia na trzy filary, czyli gospodarczy, społeczny i środowiskowy. Jest to widoczne nie tylko w teorii, ale również w praktyce, np. w strategiach gospodarczych. Nie oznacza to, że ten podział jest całkowicie pomijany w energetyce. Występuje on często w bardziej rozwiniętych opisach. Dualne (socio-ekologiczne i ekonomiczne) podejście do zrównoważonej energetyki jest podkreślane m.in. przez Citizens Network for Sustainable Development⁶.

Ciekawą definicję zrównoważonej energii przedstawia organizacja LG Action, skupiająca samorządy lokalne działające na rzecz zrównoważonego rozwoju. Według jej przedstawicieli zrównoważona energia to nie tylko problem trwałości, ale również dopuszczenie do użytku źródeł energii powodujących niewielkie szkody dla środowiska i zdrowia ludzi⁷. Ten zapis jest istotny, ponie-

² Our Common Future, World Commission on Environment and Development, United Nations 1987, chapter 2, p. 1, <http://www.un-documents.net/ocf-02.htm>, dostęp: 10.09.2012.

³ W. Patterson, *Keeping the Lights On. Towards Sustainable Electricity*, Earthscan, London 2009, s. 14.

⁴ X. Lemaire, *Glossary of Terms in Sustainable Energy Regulation*, Renewable Energy and Efficiency Partnership, Centre for Management under Regulation, Warwick Business School, University of Warwick, s. 9.

⁵ J.W. Tester, E.M. Drake, M.W. Golay, M.J. Discoll, W.A. Peters, *Sustainable Energy, Choosing Among Options*, The MIT Press, London 2005, s. XIX.

⁶ What is sustainable energy?, Citizens Network for Sustainable Development, http://citnet.org/issues/Energy+and+Climate+Change/citizens_guide_SE/What_is_sustainable_energy, dostęp: 16.06.2012.

⁷ Project definition of sustainable energy, LG Action, <http://www.lg-action.eu/index.php?id=7292>, dostęp: 16.06.2012.

waż w praktyce nie istnieje żadne źródło energii nie powodujące szkód w środowisku, tak więc jakiegokolwiek teorie zakładające możliwość bezszkodowego pozyskiwania energii mają charakter utopii.

Powyższa definicja pokazuje również, że w wielu przypadkach energia jest traktowana nie tylko jako czynnik umożliwiający wykonanie określonej czynności (zmiana temperatury, oświetlenie, transport itp.), ale również cały system powiązań umożliwiających pozyskanie, transport i przekazanie odbiorcom finalnym energii. Oznacza to, że pojęcia energia, energetyka i system energetyczny, pomimo różnic znaczeniowych, w większości przypadków są traktowane zamiennie. Świadczyć o tym może m.in. porównanie poniższej definicji z cytowanymi wcześniej. W literaturze określa się, że zrównoważony system energetyczny: „powinien być oparty na kombinacji odnawialnych technologii pozyskiwania energii, odnawialnego transportu paliw, odnawialnego ciepła, redukcji popytu, efektywności wykorzystania, a także kogeneracji produkcji energii”⁸. Z punktu widzenia koncepcji zrównoważonego rozwoju bardziej istotne wydaje się powstanie całego systemu energetycznego, który będzie spełniał wymagania tej koncepcji, niż tylko systemu źródeł jej pozyskiwania, ponieważ kwestie związane z efektywnym zarządzaniem energią są równie istotne jak jej wytwarzanie.

Opierając się na powyższych rozważaniach zrównoważoną energetykę należy zdefiniować jako zamianę energii pierwotnej na elektryczną i ciepłą oraz jej dostarczenie do odbiorcy końcowego w sposób umożliwiający zaspokojenie potrzeb obecnych i przyszłych pokoleń uwzględniających gospodarcze, społeczne i środowiskowe aspekty rozwoju człowieka. Warto podkreślić, że na podstawie tego terminu kwestie związane ze zrównoważoną konsumpcją energii należy traktować jako element polityki energetycznej, a nie samej energetyki.

2. Zrównoważone źródła energii

W kontekście źródeł energii problem budowy zrównoważonego rozwoju sprowadza się do wykorzystywania takich źródeł energii:

- które nie są znacząco uszczuplone przez dalsze użytkowanie;
- których stosowanie nie powoduje emisji zanieczyszczeń lub innych substancji niebezpiecznych dla środowiska w znacznej skali;
- których stosowanie nie wiąże się z utrwalaniem istotnych zagrożeń dla zdrowia lub niesprawiedliwości społecznej⁹.

⁸ C. Mitchel, *The Political Economy of Sustainable Energy*, Palgrave Macmillan, Basingstoke 2010, s. 9.

⁹ G. Boyle, B. Everett, J. Ramage, *Energy Systems and Sustainability. Power for a Sustainable Future*, Oxford University Press, Oxford 2004, s. 6.

Powyższe stwierdzenie jest bardzo ogólne i trudno jest jednoznacznie wskazać takie źródło energii, które spełniałoby wymienione kryteria w 100%. Z tego powodu pojęcie zrównoważonej energii pierwotnej jest dość relatywne, ponieważ to samo źródło w jednej sytuacji może być zrównoważonym, a w innej nie.

Uznanie restrykcyjnej zasady trwałości jako wiodącego rozwiązania w zakresie zrównoważonej energetyki powoduje, że jedynie odnawialne źródła mogą być uznane za zrównoważone. Wynika to przede wszystkim z ich odnawialności, która powoduje, że w przewidywalnej przyszłości nie można ich wyczerpać. W ten sposób zostaje zapewniona podstawowa kwestia, czyli ich trwałość. Ponadto źródła odnawialne powodują stosunkowo niewielkie ilości szkód środowiskowych. Jednakże synonimiczne używanie pojęć „zrównoważony” i „odnawialny” nie powinno mieć miejsca, ponieważ w wielu przypadkach odnawialne źródła, zwłaszcza w skali lokalnej, mogą powodować negatywne konsekwencje, przeczące całej koncepcji. Za przykład może posłużyć dostarczanie 100% energii do odizolowanego, lokalnego systemu energetycznego tylko z jednego źródła, np. elektrowni wiatrowych. W przypadku niekorzystnych warunków atmosferycznych taka instalacja nie będzie dostarczać energii, a więc nie będzie skuteczna. Innym przykładem błędnego zastosowania energetyki odnawialnej może być stworzenie dużej instalacji wykorzystującej biopaliwo, której zdolności przerobu będą powodowały konieczność sprowadzania surowca z dużych odległości. Powoduje to znaczną emisję zanieczyszczeń w procesie transportu, co niweluje środowiskowe korzyści wynikające z zastosowania tego paliwa.

W praktyce nie ma wątpliwości, że źródła odnawialne jako grupa stanowią przykład najbardziej zrównoważonych technologii pozyskania energii, jednakże ich stosowanie musi uwzględniać wiele czynników, m.in. zdolności wytwórcze, dostęp do zasobu energetycznego oraz popyt na energię na danym obszarze i wielkość jego rozproszenia. Warto również pamiętać, że pozyskiwanie energii ze źródeł odnawialnych powoduje koszty środowiskowe. Dlatego też w niektórych opracowaniach podkreśla się, że żadne ze źródeł znanych współcześnie człowiekowi nie mogą w pełni zasługiwać na miano zrównoważonych¹⁰. Jednakże takie myślenie ma być jedynie bodźcem do poszukiwania nowych i udoskonalania istniejących rozwiązań.

¹⁰ Our Common Future..., op. cit., rozdział 7, pkt 1, <http://www.un-documents.net/ocf-07.htm>, dostęp: 10.09.2012.

Trudno jest wyobrazić sobie sytuację, w której całość pozyskiwanej energii pochodziłaby jedynie ze źródeł odnawialnych¹¹. Wynika to z wielu czynników. Za główne bariery należy uznać ograniczone zdolności człowieka do magazynowania energii elektrycznej, duże koszty, brak powszechnej zdolności do masowej produkcji instalacji, a przede wszystkim brak woli politycznej.

W kręgach organizacji proekologicznych dominuje przekonanie o konieczności zastosowania jak najbardziej restrykcyjnej zasady trwałości, obejmującej jedynie źródła odnawialne. Jednakże w niektórych krajach dopuszcza się uznanie za zrównoważone technologie, które nie są odnawialne. W szczególności dotyczy to wykorzystania wodoru i energii atomowej. Takie nastawienie jest zauważalne przede wszystkim w USA, Wielkiej Brytanii i Francji, gdzie istnieje silna tendencja do uznania energetyki atomowej za zrównoważoną¹². Ponadto wskazuje się, że ze względu na ograniczone zdolności człowieka do pozyskiwania masowych ilości energii ze źródeł odnawialnych konieczne jest czasowe uznanie za zrównoważone systemów opartych nawet na tradycyjnych paliwach kopalnych. W literaturze jest to określane jako stworzenie odpowiedniego miksu energetycznego. Jego najbardziej znanym przykładem jest strategia rozwoju energetycznego Unii Europejskiej do 2050 roku, gdzie proponuje się połączenie działań na rzecz zwiększenia efektywności energetycznej, przy jednoczesnym zwiększeniu udziału gazu kosztem innych, bardziej szkodliwych paliw kopalnych¹³. W ten sposób możliwe jest osiągnięcie zmniejszenia presji na środowisko. Jednakże należy założyć, że taka strategia jest jedynie działaniem przejściowym, które w dalszym okresie (tj. po 2050 roku) będzie prowadzić do jeszcze większej redukcji emisji, czyli odejścia od gazu jako podstawowego nośnika energii pierwotnej.

Pomimo włączenia gazu do strategii budowania zrównoważonych systemów energii, nikt nie zamierza traktować tego źródła jako zrównoważonego. Nieco inne podejście jest zauważalne w przypadku wykorzystania atomu, gdzie istnieje silny podział na zwolenników i przeciwników tej metody przetwarzania energii. Dyskusja obu grup przybiera nie tylko teoretyczny charakter, ale również przekłada się na politykę wielu państw. I tak kraje takie jak Austria czy Dania są uznawane za tradycyjnych przeciwników tej technologii. Ciekawym przy-

¹¹ J. Malko, Zrównoważony rozwój – cele i wyzwania elektroenergetyki, w: Teoria i praktyka zrównoważonego rozwoju, red. A. Graczyk, Katedra Ekonomii Ekologicznej Akademii Ekonomicznej im. O. Langego we Wrocławiu, Białystok-Wrocław 2007, s. 190.

¹² Sustainable Energy. Opportunities and Limitations, ed. D. Elliot, Palgrave Macmillan, Basingstoke 2010, s. XVIII.

¹³ Plan działania prowadzący do przejścia na konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną do 2050 r., Komisja Europejska, Bruksela, dnia 8.3.2011 KOM(2011) 112, wersja ostateczna.

kładem są Niemcy, gdzie w wyniku nacisku przeciwników wykorzystywania atomu do pozyskiwania energii zrezygnowano z kontynuacji rozbudowy potencjału atomowego i następuje powolne wygaszanie istniejących reaktorów. Z drugiej strony za przykład można podać Francję, gdzie ponad 2/3 energii elektrycznej pochodzi z elektrowni atomowych. Podobne przychylne nastawienie do technologii tego typu jest zauważalne w Chinach, Korei Południowej oraz Republice Południowej Afryki. Ponadto istnieje liczna grupa państw, które zdecydowały się na budowę nowych elektrowni atomowych, pomimo umiarkowanego przyzwolenia społecznego dla takich inicjatyw. Zaliczyć do nich można m.in. Finlandię i Polskę.

Pozytywne nastawienie do energetyki atomowej wynika z przekonania o relatywnie niskiej szkodliwości tych instalacji dla środowiska. W tym zakresie zazwyczaj podkreśla się zerową emisję CO₂ do atmosfery w procesie pozyskiwania energii, co powoduje znaczne zmniejszenie wpływu energetyki na powstawanie globalnego ocieplenia. Jest to dość dyskusyjna teza, ponieważ w wielu przypadkach nie bierze się pod uwagę wysokich środowiskowych kosztów budowy instalacji atomowej (wymagających m.in. emisji CO₂) oraz ryzyka awarii przemysłowej. Warto jednak zwrócić uwagę, że poziom tych kosztów w przypadku konwencjonalnych elektrowni jest porównywalny. Poważnym problemem związanym z energetyką atomową pozostaje kwestia zagospodarowania odpadów nuklearnych, które powodują największe ryzyko powstania skażenia środowiska.

Z tego powodu należy uznać, że zrównoważona energetyka jest pojęciem odmiennym od odnawialnej i szerszym, ponieważ do takiej należy zaliczyć wszelkie źródła z relatywnie długim cyklem życia i niskim wpływem na środowisko.

3. Konsumpcja a zrównoważona energetyka

Jednym z wiodących haseł koncepcji zrównoważonego rozwoju jest postulat dotyczący odmaterializowania konsumpcji¹⁴. Jego podstawowym założeniem jest dążenie do zmniejszenia presji na środowisko wynikającej z potrzeby posiadania coraz większej ilości dóbr, a tym samym rosnącego zapotrzebowania na zasoby naturalne. Problem ten jest widoczny również we współczesnej energetyce, gdzie jednym z ważniejszych wyzwań jest kwestia bezpieczeństwa dostaw nieodnawialnych surowców energetycznych. Zagadnienie to jest przedmiotem

¹⁴ Por. K. Prandecki, Człowiek i społeczeństwo w koncepcji zrównoważonego rozwoju, w: Uwarunkowania rozwoju zrównoważonej gospodarki opartej na wiedzy, red. B. Poskrobko, Wyższa Szkoła Ekonomiczna w Białymstoku, Białystok 2011, s. 186-187.

troski nie tylko ekonomistów, ale również polityków¹⁵. W szczególności dotyczy ono wydobycia ropy naftowej i zjawiska nazywanego *peak oil*. Polega ono na przekroczeniu maksymalnych możliwości wydobycia surowca ze złoża w wyniku spadku możliwości technicznych. Jest to pierwszy i najważniejszy sygnał ostrzegający przed wyczerpaniem danego źródła¹⁶.

Brak możliwości powszechnego zastosowania niewyczerpywalnych i przyjaznych dla środowiska technologii pozyskiwania energii powoduje, że konieczne jest poszukiwanie innych dróg zmniejszenia presji na środowisko. Jednym z filarów tego działania jest redukcja zapotrzebowania na energię pierwotną poprzez zwiększenie wydajności urządzeń konsumujących energię¹⁷. Ta inicjatywa oraz towarzyszący jej nacisk na zwiększenie świadomości społecznej zmierzający do oszczędzania energii stanowią podstawę efektywności energetycznej.

Zgodnie z art. 3 ustawy o efektywności energetycznej poprzez to pojęcie należy rozumieć: „stosunek uzyskanej wielkości efektu użytkowego danego obiektu, urządzenia technicznego lub instalacji, w typowych warunkach ich użytkowania lub eksploatacji, do ilości zużycia energii przez ten obiekt, urządzenie techniczne lub instalację, niezbędnej do uzyskania tego efektu”¹⁸. Z kolei T. Skoczkowski określa ją jako: „obniżenie zużycia energii pierwotnej, mające miejsce na etapie zmiany napięć, przesyłu, dystrybucji lub zużycia końcowego energii, spowodowane zmianami technologicznymi, zmianami zachowań i/lub zmianami ekonomicznymi, zapewniające taki sam lub wyższy poziom komfortu lub usług. Rozwiązania zwiększające efektywność końcowego zużycia energii powodują obniżenie zużycia zarówno energii pobieranej przez użytkowników końcowych, jak i energii pierwotnej”¹⁹.

W najprostszy, najbardziej ogólny sposób efektywność energetyczną można opisać jako zmniejszenie ilości energii potrzebnej do wykonania określonej pracy (np. wytworzenia produktu lub realizacji usługi). Takie podejście jest również obecne w Unii Europejskiej, gdzie określa się je jako: „stosunek uzyskanych wyników, usług, towarów lub energii do wkładu energii”²⁰. Warto zwrócić uwa-

¹⁵ Por. m.in. *Global Trends 2025: A Transformed World*, National Intelligence Council, Washington 2008, s. 80-91.

¹⁶ K. Prandeki, *Bezpieczeństwo energetyczne Europy do 2050 roku*, „Przyszłość Świat – Europa – Polska” 2010, nr 2, s. 46-47.

¹⁷ E. Lorek, *Rozwój zrównoważonej energetyki w wymiarze międzynarodowym, europejskim i krajowym*, w: *Teoria i praktyka zrównoważonego rozwoju...*, op. cit., s. 174.

¹⁸ Ustawa o efektywności energetycznej z dnia 4 marca 2011 r., Dz.U. z 2011 r., nr 94, poz. 551.

¹⁹ Witryna internetowa Projektu Inteligentna Energia – Projekt CHANGE, <http://change.kig.pl>, dostęp: 23.08.2012.

²⁰ Dyrektywa 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych oraz uchylająca dyrektywę Rady 93/76/EWG (Tekst mający znaczenie dla EOG), Dz.U. L 114.

gę, że w tym samym dokumencie podkreślono różnicę pomiędzy efektywnością a oszczędnością energii. To drugie pojęcie rozumiane jest jako: „ilość zaoszczędzonej energii ustalona poprzez pomiar lub oszacowanie zużycia przed i po wdrożeniu jednego lub kilku środków poprawy efektywności energetycznej przy jednoczesnym zapewnieniu normalizacji warunków zewnętrznych wpływających na zużycie energii”²¹.

We wspomnianej już ustawie o efektywności energetycznej, w artykule 17 wyróżniono inicjatywy służące realizacji tego celu. Należą do nich:

- izolacja instalacji przemysłowych;
- przebudowa lub remont budynków;
- modernizacja urządzeń przeznaczonych do użytku domowego, oświetlenia, urządzeń potrzeb własnych, urządzeń i instalacji wykorzystywanych w procesach przemysłowych, lokalnych sieci ciepłowniczych i lokalnych źródeł ciepła;
- odzysk energii w procesach przemysłowych;
- ograniczenie przepływów mocy biernej, strat sieciowych w ciągach liniowych, strat w transformatorach;
- stosowanie do ogrzewania lub chłodzenia obiektów energii wytwarzanej we własnych lub przyłączonych do sieci odnawialnych źródłach energii, ciepła wytwarzanego w procesach kogeneracji lub ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych²².

Z wyjątkiem ostatniego z wymienionych punktów, lista ta nie budzi zastrzeżeń. Jednakże zaskakujące jest, w jaki sposób korzystanie z odnawialnych źródeł energii może wpłynąć na efektywność jej wykorzystania, zwłaszcza w świetle cytowanej już definicji, przedstawionej w tej ustawie. Uwagi dotyczące pozyskiwania ciepła z procesów kogeneracji lub będącego efektem ubocznym procesów przemysłowych nie budzą takich wątpliwości.

Ponadto warto zwrócić uwagę, że w dokumencie tym pominięto całkowicie rolę użytkownika końcowego i jego świadomości. Wynika to z celu, jakiemu służy ta ustawa, czyli uporządkowaniu sytuacji dotyczącej podmiotów gospodarczych. Jednakże warto pamiętać, że koszty wdrażania programów efektywności energetycznej dotyczą głównie niewielkich konsumentów (gospodarstw domowych oraz małych i średnich przedsiębiorstw)²³. Te podmioty będą najbardziej zainteresowane zakupem nowych, bardziej wydajnych urządzeń, konsumu-

²¹ Ibid.

²² Ustawa o efektywności energetycznej..., op. cit.

²³ K. Prandecki, Kształtowanie polityki ochrony środowiska i polityki energetycznej – refleksje w perspektywie 2020, w: *Innowacyjna Polska w Europie 2020. Szanse i zagrożenia trwałego rozwoju*, red. U. Płowiec, PWE, Warszawa 2010, s. 450.

jących mniej energii. Jednakże takie działania są możliwe jedynie przy odpowiednio wysokiej cenie energii, która będzie stanowiła bodziec do zamiany posiadanych urządzeń na bardziej wydajne. Zazwyczaj produkty bardziej efektywne energetycznie mają wyższą cenę, wynikającą z ich zaawansowania technologicznego lub działań marketingowych. Decyzja o zakupie podejmowana przez konsumenta musi być uzasadniona przyszłymi korzyściami, czyli oszczędnościami wynikającymi z mniejszego zużycia energii. Jednakże muszą być one zauważalne, aby miały wpływ na zakup urządzenia. Z tego powodu wysoka cena energii jest jednym z ważniejszych bodźców efektywności energetycznej. Z drugiej strony warto jednak pamiętać, że zrównoważony rozwój oznacza zaspokojenie potrzeb obecnych pokoleń, co w przypadku energii rozumie się jako takie kształtowanie ceny tego dobra, aby nie była ona barierą w dostępie dla przeciętnego obywatela. Oznacza to konieczność ostrożnego podejścia do ceny jako bodźca powodującego wzrost efektywności.

Analizując problem efektywności, warto jeszcze zwrócić uwagę na paradoks Jevonsa. Ten dziewiętnastowieczny angielski ekonomista udowodnił, że wzrost efektywności wykorzystania węgla prowadzi do spadku jego ceny i tym samym wzrostu konsumpcji. W efekcie końcowym, wraz ze wzrostem efektywności urządzeń wykorzystujących dany rodzaj energii pierwotnej, jego zużycie wzrasta. Obserwacje sprzed prawie 150 lat znajdują potwierdzenie również we współczesnych badaniach prowadzonych w różnych krajach Europy i Ameryki²⁴. Oznacza to, że wzrost efektywności jest tylko pozornie skutecznym narzędziem służącym do osiągnięcia zrównoważonej energetyki. Podobnie trudne będzie zastosowanie oszczędzania energii, ponieważ z jednej strony mieszkańcy wysoko rozwiniętych państw coraz częściej zwracają uwagę na konieczność oszczędzania energii, ale jednocześnie posługują się coraz większą ilością urządzeń konsumujących to dobro. Z tego powodu większość prognoz dotyczących jego konsumpcji wskazuje na dalszy wzrost zapotrzebowania na energię.

Podsumowanie

W teorii zrównoważona energetyka to trwały i w miarę nieszkodliwy dla środowiska dostęp do energii elektrycznej i cieplnej. Jego zapewnieniu towarzyszą działania zmierzające do zwiększenia efektywności i oszczędności tego dobra. Przytoczone definicje oraz własna propozycja, a także charakterystyka jego

²⁴ J.M. Poliimemi, K. Mayumi, M. Giampietro, B. Alcott, *The Myth of Resource Efficiency. The Jevons Paradox*, Earthscan, London 2008, s. 141-146.

podstawowych aspektów pozwalają stwierdzić, że na podstawie współczesnej wiedzy nie można mówić o w pełni zrównoważonych technologiach produkcji. Procesy efektywności energetycznej również nie muszą przynieść spodziewanych efektów. Jednakże w tym drugim przypadku istnieje szansa, że wiele inicjatyw doprowadzi do pozytywnych rozwiązań. Do takich zaliczyć można m.in. procesy kogeneracji ciepła i energii elektrycznej. W efekcie zrównoważona energetyka to wciąż pojęcie teoretyczne, które na obecnym etapie rozwoju cywilizacyjnego powinno być pojmowane jako dążenie do jak najmniej szkodliwych dla środowiska metod przetwarzania i dystrybucji energii uwzględniających społeczne i gospodarcze potrzeby obecnego i przyszłych pokoleń.

Literatura

- Boyle G., Everett B., Ramage J., *Energy Systems and Sustainability. Power for a Sustainable Future*, Oxford University Press, Oxford 2004.
- Dyrektywa 2006/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie efektywności końcowego wykorzystania energii i usług energetycznych oraz uchylająca dyrektywę Rady 93/76/EWG (Tekst mający znaczenie dla EOG), Dz.U. L 114.
- Global Trends 2025: A Transformed World, National Intelligence Council, Washington 2008.
- Lemaire X., *Glossary of Terms in Sustainable Energy Regulation*, Renewable Energy and Efficiency Partnership, Centre for Management under Regulation, Warwick Business School, University of Warwick.
- Lorek E., *Rozwój zrównoważonej energetyki w wymiarze międzynarodowym, europejskim i krajowym*, w: *Teoria i praktyka zrównoważonego rozwoju*, red. A. Graczyk, Katedra Ekonomii Ekologicznej Akademii Ekonomicznej im. O. Langego we Wrocławiu, Białystok-Wrocław 2007.
- Malko J., *Zrównoważony rozwój – cele i wyzwania elektroenergetyki*, w: *Teoria i praktyka zrównoważonego rozwoju*, red. A. Graczyk, Katedra Ekonomii Ekologicznej Akademii Ekonomicznej im. O. Langego we Wrocławiu, Białystok-Wrocław 2007.
- Mitchel C., *The Political Economy of Sustainable Energy*, Palgrave Macmillan, Basingstoke 2010.
- Our Common Future*, World Commission on Environment and Development, United Nations 1987, <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>, dostęp: 10.09.2012.
- Patterson W., *Keeping the Lights On. Towards Sustainable Electricity*, Earthscan, London 2009.
- Pawłowski A., *Uwarunkowania bezpieczeństwa energetycznego Polski a rozwój zrównoważony*, w: *Implementacyjne aspekty wdrażania zrównoważonego rozwoju*, red. D. Kiełczewski, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Białymstoku, Białystok 2011.

- Plan działania prowadzący do przejścia na konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną do 2050 r., Komisja Europejska, Bruksela, dnia 8.3.2011 KOM(2011) 112, wersja ostateczna.
- Poliimeni J.M., Mayumi K., Giampietro M., Alcott B., *The Myth of Resource Efficiency. The Jevons Paradox*, Earthscan, London 2008.
- Prandecki K., *Bezpieczeństwo energetyczne Europy do 2050 roku*, „Przyszłość Świat – Europa – Polska” 2010, nr 2.
- Prandecki K., *Człowiek i społeczeństwo w koncepcji zrównoważonego rozwoju*, w: *Uwarunkowania rozwoju zrównoważonej gospodarki opartej na wiedzy*, red. B. Poskrobko, Wyższa Szkoła Ekonomiczna w Białymstoku, Białystok 2011.
- Prandecki K., *Kształtowanie polityki ochrony środowiska i polityki energetycznej – refleksje w perspektywie 2020*, w: *Innowacyjna Polska w Europie 2020. Szanse i zagrożenia trwałego rozwoju*, red. U. Płowiec, PWE, Warszawa 2010.
- Project definition of sustainable energy, LG Action, <http://www.lg-action.eu/index.php?id=7292>, dostęp: 16.06.2012.
- Sustainable Energy. Opportunities and Limitations*, ed. D. Elliot, Palgrave Macmillan, Basingstoke 2010.
- Tester J.W., Drake E.M., Golay M.W., Discoll M.J., Peters W.A., *Sustainable Energy, Choosing Among Options*, The MIT Press, London 2005.
- Ustawa o efektywności energetycznej z dnia 4 marca 2011 roku, Dz.U. z 2011 r., nr 94, poz. 551.
- What is sustainable energy?, Citizens Network for Sustainable Development, http://citnet.org/issues/Energy+and+Climate+Change/citizens_guide_SE/What_is_sustainable_energy, dostęp: 16.06.2012.
- Witryna internetowa Projektu Inteligentna Energia – Projekt CHANGE, <http://change.kig.pl>, dostęp: 23.08.2012.

THE THEORETICAL BASIS OF SUSTAINABLE ENERGY

Summary

The concept of sustainable development is slowly deploying into various sectors of the economy. In the European Union, one of the areas where this idea is used is energy. The concept of sustainable energy is widely used and intuitively construed, however, it is difficult to discern the full definition of this phenomenon.

The purpose of this article is to define the concept of “sustainable energy”. It takes into account both the issue of permanence, as well as the inclusion of social and environmental needs for economic development. Moreover, the text consist general characterization of the main areas where application of this concept is possible.