



Jacek MALKO*

ENERGIEWENDE niemiecka transformacja energetyczna

STRESZCZENIE. Decydenci polityczni w Niemczech podjęli zasadniczą decyzję strategiczną o transformacji w kierunku zrównoważonego dostarczania energii w perspektywie długoterminowej. Taka zmiana wzorca systemu energetycznego kraju, znana pod niemieckim terminem *Energiewende*, jest nie tylko unikatowa z uwagi na decyzję odejścia kraju od paliw kopalnych, lecz również z powodu jednoczesnej rezygnacji z energetyki jądrowej. Niemcy mają zatem znaczny udział w rozwijaniu technologii niskowęglowych jako celu realistycznego, ale służy to też do ukrycia szerszej i bardziej zasadniczej słabości narodowej polityki sektora energii oraz niemożności adekwatnego przeciwdziałania największemu pojedynczemu wyzwaniu w skali globalnej – zapewnieniu zasobów energii dla zasilania nowoczesnej gospodarki przy ograniczeniu w trybie pilnym emisji CO₂. Niemiecka polityka energetyczna w znaczącej mierze opiera się na kosztownych zachętach do rozwijania technologii opartych na OZE i cechujących się pracą nieciągłą w celu spełnienia zobowiązań środowiskowych. Taka polityka nuklearnego moratorium i wykorzystywania w większym stopniu paliw węglowych – ale bez technologii wychwytywania i magazynowania CO₂ (CCS) – wydaje się jednak krótkowzroczna i przestarzała. Podnosi ona prawdopodobieństwo globalnego niepowodzenia w obszarze realizacji celów ograniczenia zmian klimatycznych oraz prowadzi w końcu do mniej bezpiecznego świata.

SŁOWA KLUCZOWE: energetyka, transformacja, rozwój zrównoważony, Niemcy

* Prof. dr hab. inż. – Politechnika Wroclawska, Wrocław.

Państwo niemieckie znajduje się w procesie głębokiej transformacji sektora energii w tempie nie obserwowanym w innych krajach rozwiniętych. Ta wyjątkowa pozycja Niemiec znajduje również swe odbicie w terminologii: przy powszechnej tendencji do wypierania ze słownictwa naukowo-technicznego zwrotów i terminów rodzimych poprzez pochodzące z obszaru słownictwa anglosaskiego (amerykanizacja słownictwa fachowego) określenie *Energiewende* cytowane jest powszechnie w wersji oryginalnej, bez translacji.

Co zatem kryje się za terminem *Energiewende*?

W swym zasadniczym znaczeniu oznacza to „*nadzorowany politycznie przez państwo zwrot od paliw kopalnych i rozszczepialnych do zasobów odnawialnych energii*”. Taka koncepcja zmiany kierunku rozwoju energetyki – „zwrotu energetycznego” – rozszerza literalne tłumaczenie tego terminu. Rząd niemiecki stoi na stanowisku, że taka transformacja ograniczy zagrożenie bezpieczeństwa i zapewni krajowi większe wykorzystanie własnych zasobów w przyszłości. Jednak koncepcja *Energiewende* nie jest tylko swoistym językowym odkryciem ostatnich lat. Termin ten pojawił się trzy dekady wcześniej i od tego czasu był sporadycznie używany przez decydentów politycznych i ekologiczne grupy nacisku, a jako opis rządowej polityki pojawił się na przełomie tysiącleci, kiedy koalicja socjaldemokratów i „zielonych” doszła do władzy i jako jeden z zasadniczych celów przyjęła opcję wycofania się z energetyki jądrowej. Dziś termin *Energiewende* jest zasadniczo kojarzony z fundamentalną zmianą polityki energetycznej kraju po awarii elektrowni jądrowej Fukushima. Pod naciskiem opinii publicznej rząd Kanclerz Angeli Merkel zmienił decyzję poprzedników o względnie powolnym procesie odstawiania energetyki jądrowej na rzecz akceleracji tego procesu, co skutkowało ma pełną denuklearyzacją Niemiec w latach 2015–2020 (2022).

Energiewende, realizowana jako element polityki, obejmuje (DW top stories 2013):

- ✧ ograniczenie zmian klimatycznych,
- ✧ ograniczenie importu nośników energii,
- ✧ stymulowanie innowacyjności technologii i „zielonej” ekonomiki,
- ✧ ograniczenie i eliminacja ryzyka, związanego z energetyką jądrową,
- ✧ wzmocnienie bezpieczeństwa energetycznego.

Cele te mają być osiągnięte przez:

- ✧ zwiększenie efektywności energetycznej,
- ✧ rozbudowę energetyki wiatrowej,
- ✧ zwiększenie pozyskania energii z biomasy,
- ✧ zmniejszenie udziału energetyki węglowej,
- ✧ większe wykorzystanie fotowoltaiki,
- ✧ zwiększenie udziału innych technologii OZE,
- ✧ rozbudowę sieci i magazynowanie energii,
- ✧ elastyczne wytwarzanie energii elektrycznej.

Otoczenie legislacyjne *Energiewende* obejmuje akty prawne w zakresie:

- ✧ rezygnacji z energetyki jądrowej,
- ✧ ustawy o energetyce odnawialnej (z mechanizmem taryf gwarantowanych),
- ✧ handlu pozwoleniami na emisje,
- ✧ podatku za zanieczyszczenie środowiska,
- ✧ ustawy o kogeneracji,
- ✧ ustawy o ogrzewaniu biomasą i program zachęt rynkowych (MAP),
- ✧ ustawy o przyspieszonej rozbudowie sieci,
- ✧ rozporządzenie o oszczędności energii i systemach wsparcia finansowego,
- ✧ dyrektywy o projektowaniu ekologicznym (ErP).

Kontrowersje

Pokłosem wydarzeń w Fukushima była niemiecka decyzja o natychmiastowym odstawieniu ośmiu elektrowni jądrowych i wycofaniu pozostałych do 2022 roku. Decyzji tej towarzyszyła deklaracja o podtrzymaniu celu ograniczenia emisji gazów cieplarnianych o 40% do 2020 roku i o 80% do 2050 roku. Wysoki priorytet mają inwestycje w OZE, ze szczególnym uwzględnieniem technologii wiatrowych i solarnych. Jednym z podstawowych problemów jest finansowanie OZE, oszacowane na wielomiliardowe kwoty tylko dla wymaganego rozwoju sieci elektroenergetycznych, zapewniających przykładowo masowy transfer energii wiatrowej z lokalizacji na północy kraju do landów południowych. Uświadomiono fakt, że przeciętny mieszkaniec Niemiec będzie musiał pokryć skoki cen hurtowych, podczas gdy energochłonne gałęzie produkcji nie poniosą w pełni tych konsekwencji, chronione przez specjalne taryfy gwarantowane. Innym nierozwiązanym problemem jest brak komercyjnie dojrzałych technologii magazynowania energii, generowanej w źródłach OZE i uczestniczących w pokryciu obciążeń szczytowych za pośrednictwem infrastruktury sieciowej. Niemieckie *Energiewende* jest często traktowane jako wielka polityczna gra o nieprzewidywalnych konsekwencjach w przypadku niepowodzenia w innych obszarach gospodarki. Jednakże transformacja w kierunku nowych, odnawialnych zasobów energii uczyni gospodarkę niemiecką bardziej innowacyjną i konkurencyjną oraz zapewni wielkie możliwości eksportu w długich horyzontach czasu. Osiągnięcie założonych celów będzie zadaniem na pokolenia i jest to największy projekt infrastrukturalny po odbudowie kraju ze zniszczeń drugiej wojny światowej. Wagę zagadnienia dokumentuje bogaty zestaw publikacji, które nieraz samym tytułem ujawniają tendencje autorów (np. Bartsh i in. 2013; Morris i Peht 2012; Wahlers 2013; Ross 2013; Hockenos 2013; Westphal 2012; International Energy... 2013; Weber, Hey i Faulstich; Poiry Managem... 2013; Rhys 2013). Nie mnożąc bytów, autor niniejszego artykułu pragnie przybliżyć parę pozycji literaturowych z ostatnich miesięcy i tygodni.

Transformacja energetyki niemieckiej – *Energiewende*

Instytut Ekonomiki Energetycznej (*Institute of Energy Economics* – EWI) Uniwersytetu w Kolonii opublikował w czerwcu 2013 r. raport autorstwa zespołu EWI (Bartsch i in. 2013) pt.: *Studium trendów elektroenergetyki – „stress test” transformacji energetycznej* (Bartsch i in. 2013). Termin *stress test* oznacza testowanie w skrajnie niekorzystnych warunkach i stanowi niejako próbę ogniową idei, technologii czy modeli. Raport miał na celu sprawdzenie funkcjonowania niemieckiej transformacji energetycznej metodą scenariuszową, obejmującą analizę możliwych wariantów rozwojowych. Tło rozważań i analiz raportu stanowią decyzje, podjęte przez rząd federalny we wrześniu 2010 r. Wówczas to przedstawiono ambitny projekt przekształcenia niemieckiego systemu energetycznego, sformułowany w dokumencie *Energy Concept*. Koncepcja ta określała podstawowe kierunki niemieckiej polityki energetycznej do 2050 roku, zmodyfikowane następnie w postaci *Energy Package* w czerwcu 2011 r. – w przededniu wydarzeń w Fukushima. Jednym z celów politycznych do 2020 r. jest redukcja emisji gazów cieplarnianych o 40% (w porównaniu z 1990 r.). Co więcej *Concept* ... przewidywał, że energetyka, oparta na zasobach odnawialnych, będzie odgrywać wzrastającą rolę, zaspokajając 35% zapotrzebowania na energię pierwotną, zaś samo zapotrzebowanie obniży się o 10% (w odniesieniu do 2008 r.). Założono również stopniowe (do 2022 r.) wycofywanie źródeł jądrowych, a sam termin *Energiewende* uznano za odpowiadający procesowi transformacji źródeł energii elektrycznej od kopalnych paliw pierwotnych i rozszczepialnych do źródeł, wykorzystujących zasoby odnawialne (OZE) wraz ze zwiększeniem efektywności energetycznej, określanej jako „piąte paliwo”.

Po raz pierwszy poddano testom „wytrzymałościowym” (*stress test*) koncepcję *Energiewende*. Zbadano wpływ podstawowych zmiennych, objaśniających na cele polityki energetycznej efektywność kosztową oraz niezawodność zasilania. Badane zmienne rozważane są jako uwarunkowania rozwoju infrastruktury sieciowej, zwiększenia efektywności (traktowanej jako redukcję zapotrzebowania na energię elektryczną), rozbudowy źródeł (zwłaszcza na południu Niemiec), rozwoju OZE oraz trendów cen paliw i CO₂. Wartości zmiennych zawarte są w przedziałach, odpowiadających zakresowi oczekiwanych wahań, co umożliwia analizę odchyłeń od założonych celów. Studium wykorzystuje ilościową analizę, opartą na modelowaniu multiscenariuszowym systemu elektroenergetycznego, z uwzględnieniem rozptyłów mocy w sieci przesyłowej. Symulowano sytuacje skrajne, w których system jest narażony na specyficzne oddziaływania, przy czym skupiono się na procesie rozwoju systemu w następnym dziesięcioleciu, licząc rok 2012 jako bazy. Nie dokonano oceny ogólnych efektów *Energiewende*, gdyż początek analiz wyznaczał rok startu. Należy zauważyć, że interpretacja wyników musi uwzględniać fakt, iż rok 2022 jest tylko zamknięciem pewnego etapu rozważanych procesów, nie stanowi natomiast zakończenia procesu transformacji.

„Scenariusz celu politycznego”, służący jako scenariusz referencyjny, uwzględnia cele polityczne w odniesieniu do podsektorów generacji i przesyłu, zakładając ich realizację. Scenariusz taki jest bazą dla porównań różnych odchyłeń i jego interpretacja wynika z kontekstu. Scenariusze wiatrowe wykorzystywane są dla oceny rezultatów odchyłeń

poszczególnych celów cząstkowych lub środków, oddziałujących na spełnienie założeń scenariusza referencyjnego. Studium nie analizuje prawdopodobieństwa zdarzeń, ale skupia się raczej na ilościowej ocenie konsekwencji odchyleń od scenariusza bazowego. Dla zrealizowania tej koncepcji lata 2012–2022 badano ze skokiem dwuletnim; podejście to umożliwia zarówno analizę spotową jak i reprezentowanie efektów dynamicznych podstawowych zmiennych modelu. *Stress testing* umożliwiało ocenianie ważności poszczególnych zmiennych opisujących i ich wzajemnych uzależnień, konsekwencji oraz odchyleń od planowanej ścieżki rozwojowej.

Wyniki Studium (Bartsch i in. 2013) odpowiadają scenariuszom symulującym i nie są prognozami. Analiza scenariuszowa bada różne warianty rozwojowe, a wszelkie interpretacje wyników muszą zawsze uwzględniać wprowadzone założenia. Ponieważ wszystkie scenariusze są oparte na tym samym zbiorze założeń, to wszelkie porównania uwzględniają efekty odchyleń indywidualnych i nie podlegają wpływowi przyjętych założeń podstawowych. Zmiennymi opisującymi są: rozwój infrastruktury sieciowej, system generacji, technologie OZE oraz ceny gazu i CO₂.

Zalecane działania obejmują:

- ✧ nadawanie większego znaczenia podejściu systemowemu oraz polityce regulacyjnej,
- ✧ przyspieszenie rozbudowy infrastruktury sieciowej, lepiej skoordynowanej z ekspansją technologii OZE,
- ✧ włączenie niemieckiej polityki energetycznej w ramy działań europejskich,
- ✧ niezbędność wprowadzenia nowego modelu rynku energii elektrycznej,
- ✧ silniejszy nacisk na polepszenie efektywności energetycznej.

Transformacja energetyczna Niemiec – inny punkt widzenia

W niewielkim odstępie czasowym od opublikowania raportu EWI – Koeln (Bartsch i in. 2013) fundacja Heinricha Böll'a udostępniła opracowanie C. Morrisa i M. Pehta *Energy Transition – The German Energiewende* (Morris i Peht 2012). W prezentowanej wersji można znaleźć charakterystykę samej fundacji (Heinrich Böll Stiftung); otóż Fundacja jest *katalizatorem dla wizji i projektów służących odmianie środowiska, ośrodkiem badawczo-rozwojowym dla reform w obszarach polityki i strategii, a także międzynarodową siecią współpracujących partnerów*. O projekcie, którego ważnym etapem jest opublikowanie raportu (Morris i Peht 2012), autorzy deklarują: *Niemiecki program przejścia do gospodarki opartej na energii odnawialnej z jednoczesnym odejściem od zasobów kopalnych i energii jądrowej od lat przyciąga uwagę świata. Jednak wiele informacji, dotyczących niemieckiej transformacji energetycznej, nazywanej powszechnie Energiewende, bywa mylących* (Morris i Peht 2012). Zamierzeniem wydawcy raportu jest uzupełnienie strony internetowej <http://energytransition.de/> blogiem, dające możliwość komentowania przebiegu przekształceń na niemieckim rynku energetycznym, a także ich wpływu na postrzeganie przez inne państwa.

Obszerną treść raportu (86 stron) podzielić można na rozdziały, prezentujące zagadnienia, będące przedmiotem zainteresowania autorów. Są to:

- ✧ ***Dlaczego Energiewende?*** Rozdział nakreśla tło i zagadnienia związane, a mianowicie walka ze zmianami klimatu, ograniczenia importu energii, innowacyjność technologii i „zielona” gospodarka – bodźce rozwojowe, ograniczenia i eliminacja ryzyk, związanych z energetyką jądrową, bezpieczeństwo energetyczne oraz wzmocnienie gospodarek lokalnych i zapewnienie sprawiedliwości społecznej.
- ✧ ***Technologia: sprawa o kluczowym znaczeniu***, z wyodrębnieniem problemów pochodnych: efektywności energetycznej, zmniejszenia udziału węgla w strukturze *energy mix*, energetyki wiatrowej, biomasy, fotowoltaiki i innych OZE, infrastruktury sieciowej i magazynowania energii, elastyczności źródeł oraz energetyki prosumenckiej.
- ✧ ***Polityka czystej energii***: wycofywanie energetyki jądrowej, ustawa o OZE i system taryf gwarantowanych (FiT), handel emisjami, podatek środowiskowy, ustawa kogeneracyjna, ustawa o ciepłej wodzie z OZE i program stymulacji rynku (MAP), ustawa o rozbudowie sieci, rozporządzenie o energooszczędności i programy wsparcia, dyrektywa Ekoprojekt, formularz efektywności i inicjatywa klimatyczna. Końcowe rozdziały raportu poświęcono historii *Energiewende*, perspektywom międzynarodowym idei, zbiorowi pytań i odpowiedzi, od pytania o finansowych uwarunkowaniach programu (*czy Niemcy stać na transformację?*) po ilościową ocenę możliwości magazynowania energii (*ile zmagazynowanej elektryczności będą potrzebować Niemcy?*). Godna uwagi jest synteza raportu (*Główne wnioski*). Argumenty za niemieckim wzorcem transformacji energetycznej:
 - ✧ niemiecka transformacja energetyczna jest przedsięwzięciem ambitnym i możliwym do wykonania,
 - ✧ główną siłą napędową niemieckiej transformacji energetycznej są obywatele i społeczności lokalne,
 - ✧ transformacja energetyczna jest największym projektem infrastrukturalnym powojennych Niemiec, umacnia gospodarkę i tworzy nowe miejsca pracy,
 - ✧ transformacja energetyczna pozwala Niemcom nie tylko utrzymać swoją bazę przemysłową, lecz także dopasowuje się do „zielonej” przyszłości,
 - ✧ regulacje i otwarte rynki energii zapewniają bezpieczeństwo inwestycji i stwarzają warunki dla konkurencyjności małych przedsiębiorstw z dużymi korporacjami,
 - ✧ Niemcy udowadniają, że walka ze zmianą klimatu i wycofanie z energetyki jądrowej są dwiema stronami tego samego medalu,
 - ✧ niemiecka transformacja energetyczna jest zjawiskiem szerszym niż się to powszechnie uważa. Poza produkcją energii elektrycznej opartą na zasobach odnawialnych obejmuje ona działania na rzecz zwiększenia efektywności użytkowania energii w sektorach transportu i mieszkalnictwa,
 - ✧ od transformacji nie ma odwrotu

i wreszcie

- ✧ Niemcy stać na poniesienie kosztów transformacji energetycznej, a dla innych krajów będzie ona jeszcze tańsza.

Ten aspekt wart jest skomentowania: *Niemcy niewątpliwie odniosły ekonomiczne korzyści ze swojej roli globalnego lidera w dziedzinie OZE – podobnie jak Dania i inni*

pionierzy sektora. Niemcy stworzyły największy krajowy rynek fotowoltaiki. Zobowiązania, podjęte przez ten kraj i wsparte masową produkcją w Chinach pomogły obniżyć koszty OZE w skali globalnej. W Niemczech całkowity koszt instalowania systemu fotowoltaicznego w latach 2006–2012 obniżył się o 66%. Taka obniżka kosztów powoduje, że w innych krajach inwestowanie w OZE będzie znacznie tańsze. Dodajmy, że wiele państw ma znacznie lepsze warunki słoneczne niż Niemcy, co oznacza, że ten sam panel PV będzie mógł wytworzyć nawet dwukrotnie większą wartość energii (Bartsch i in. 2013).

Eksport koncepcji i technologii *Energiewende*

Inna fundacja niemiecka – *Konrad-Adenauer-Stiftung* (KAS) zainicjowała na przełomie lat 2012/2013 badanie ankietowe w Brazylii, Chinach i Afryce Płd., obejmujące opinie zainteresowanych specjalistów (*qualitative structured interievs*) na temat percepcji *Energiewende* w krajach „wschodzącej” gospodarki. Grupy celowe (*target groups*) z biznesu, polityki, administracji, nauki i instytucji pozarządowych zapytywano o stan własnej wiedzy o procesach transformacji i o cenę *Energiewende* i możliwości adaptacji tej koncepcji w wybranych krajach na tle ukierunkowanej na przyszłość polityki energetycznej w Niemczech (Wahlers 2013).

Ankietowani eksperci odbierali niemiecką *Energiewende* odmiennie niż mieszkańcy Niemiec. Podczas gdy kontrowersje między niemieckimi politykami nagłośnione w mediach skupiały się na problemach oraz związanych z nimi kosztami i ryzykami, to w wytypowanych trzech krajach dobitniej akcentowano potencjał związany z procesem transformacji. Oczywiście w perspektywie krótkoterminowej dyskusja dotyczy problemów, takich jak bezpieczeństwo energetyczne i koszty przejścia, ale zaskakujący jest brak protestów opinii publicznej, kontestującej stosowane w *Energiewende* środki i mechanizmy. Społeczeństwo niemieckie wyraźnie jest bardziej wyczulone np. na problemy ochrony środowiska. Jednakże w perspektywie długoterminowej opinie ekspertów wykazywały odmienną wagę sygnalizowanych problemów. Charakterystyczne jest pozytywne ocenie wizerunku państwa niemieckiego: mimo, że *Energiewende* traktowano jako projekt bardzo trudny, to Niemcy potraktowano jako kraj, który te plany ma szansę zrealizować z powodzeniem, a społeczeństwo niemieckie uznano za społeczność, zdolną do skutecznego i szybkiego przewycięzania ujawniających się problemów. W opinii ekspertów jednym z najważniejszych efektów będzie w dalszej perspektywie uniezależnienie się Niemiec od importu surowców, a sama decyzja o transformacji jest całkowicie racjonalna. Będzie to w przyszłości gwarantem utrzymania potęgi gospodarczej, a nawet pojawiły się stwierdzenia, że Niemcy są modelowym przykładem nowej rewolucji przemysłowej. Tak więc *Energiewende* będzie miała pozytywny skutek globalny i będzie źródłem impulsu, wyzwającego procesy rozwojowe w innych krajach. Jeżeli przypadek niemiecki będzie historią sukcesu, utworzony zostanie pozytywny wzorzec dla innych krajów. Ekspertci zauważyli również wyraźne pozytywy w skali rynku światowego. Produkty niemieckie nie

będą już tylko *made in Germany* lecz nową formułą będzie *made with green energy in Germany*.

Coś o łyżce dziegciu

Już sam tytuł artykułu z PEI, akceptujący demitologizację transformacji w stylu *Energiewende*, zaburza wysoce pozytywny obraz tej koncepcji (Ross 2013). Jednakże treść tego odniesienia literaturowego jest nieoczekiwanie pozytywna. Publikacja (Ross 2013) opiera się na badaniach firmy konsultingowej Ecofys oraz Platformy Inteligentnej Energii dla Europy (SEFEP). Kluczowym problemem jest ocena, czy można w systemie elektroenergetycznym Niemiec utrzymać wysoki udział technologii OZE nawet w przypadku ograniczenia inwestycji sieciowych poniżej poziomu zalecanego w innych opracowaniach. Studium opisane w (Ross 2013) podkreśla, że należy zapewnić rozwój sieci przesyłowych w Niemczech, gdyż *jest to najtańszy sposób integracji wysokich wartości OZE, zapewniających elastyczność sektora wytwarzania* (Ross 2013). Jednakże raport stwierdza dalej, że *nawet w przypadku bardzo istotnych opóźnień w rozwoju sieci, wysoki udział OZE w strukturze mocy wytwórczych można zintegrować w systemie za cenę umiarkowanego wzrostu kosztów*. Tak więc niepewność odnośnie tempa rozbudowy infrastruktury sieciowej nie może być powodem zwolnienia prędkości ekspansji OZE. Studium (Ross 2013) stwierdza, że Niemcy nadal nie są zagrożone w osiągnięciu celu 72% energii z OZE do 2030 roku, nawet jeżeli poziom inwestycji w sieciach ograniczony będzie do projektów w budowie pod koniec 2013 roku. Podkreśla się również, że zwiększony udział PV i lądowych źródeł wiatrowych stwarza system bardziej krzepki (*robust*) w warunkach ograniczeń inwestycji sieciowych. Jest to szczególnie istotne w warunkach, gdy zwiększa się udział morskich elektrowni wiatrowych; wówczas rozbudowa sieci staje się bardziej pilna dla zapewnienia transferu na osi północ-południe Niemiec. Scenariusz „więcej wytwarzania z wiatru” gdy lokalizacje źródeł umiejscowione są w słabszych warunkach wiatrowych (więcej farm wiatrowych na południu kraju i mniejsza koncentracja źródeł morskich i lądowych na północy), prowadzi do większej odporności systemu na prawdopodobne ryzyko opóźnienia ekspansji inwestycji sieciowych. Autor (Ross 2013) ostrzega jednak, że przytoczone wyniki nie powinny być interpretowane w duchu zbędności decyzji o założonym większym zaawansowaniu inwestycji w sieciach. *Rozbudowa sieci zwiększy stabilność i elastyczność systemu elektroenergetycznego Niemiec i ograniczy koszty, związane z usługami systemowymi, a mocna sieć jest dobrą inwestycją z punktu widzenia wzrostu udziału OZE w strukturze mocy wytwórczych w najbliższych dziesięcioleciach*. Badania wykazały, że szybka ekspansja OZE może być kontynuowana. Przy opóźnieniu inwestycji sieciowych konieczne jest terytorialne mądre zarządzanie technologiami OZE (Ross 2013).

„Od cudownego dziecka do kłopotliwego подростka”

Niemiecka *Energiewende* dawno wyrosła już z pieluszek; 13 lat minęło od uchwalenia ustawy o OZE (EEG), kładącej podwaliny pod transformację, zmienną skokiem udziału OZE od 6% do dzisiejszej wartości 25%. Kluczem do tej nieoczekiwanej dużej ekspansji jest obowiązujący od 2000 r. system taryf gwarantowanych (*feed-in tariff* – FiT). Przy narodzinach *Energiewende* oczekiwano przejścia na technologie czystej energii z mieszanymi uczuciami sceptycyzmu i uwielbienia. Dziś – głównie z uwagi na system EiT – Niemcy stykają się z nowym zbiorem problemów, pod wieloma względami nader odmiennych od tych sprzed dekady (Hockenos 2013). Inne są dziś rozważane kwestie. Jakie reformy mogą umożliwić dalszy rozwój OZE? Jak muszą zmienić się regulacje dla sprostania nowym wyzwaniom 25% udziału OZE w wytwarzaniu energii elektrycznej? Co należy zdziałać w sytuacji wycofywania elektrowni jądrowych? Jak zarządzać coraz większymi wartościami energii elektrycznej, generowanej przez zdecentralizowanych producentów małoskalowych? I na koniec: jak redukować emisje węglowe, co jest piętą achillesową *Energiewende*? Nawet najwięksi admiratorzy tej koncepcji stwierdzają pilną konieczność stworzenia nowych ram dla następnych dziesięcioleci. Nie jest problemem, czy reformy są konieczne, lecz raczej jak i z jaką prędkością należy kontynuować dzieło *Energiewende*. Realne kwestie krystalizują się wokół zagadnień następujących:

- ✧ cele, w tym redukcji emisji CO₂ w horyzontach lat 2030, 2040 i 2050,
- ✧ systemy wspierania OZE, wykorzystujące zalety EiT,
- ✧ sieć przesyłowa, z priorytetem przyspieszeń budowy połączeń wewnątrz krajowych,
- ✧ problemy węglowe: Niemcy nadal są silnie uzależnione od tego nośnika i jest to niewątpliwie najsłabszy produkt *Energiewende*. Dane statystyczne i projekcje przyszłościowe potwierdzają wysoką dynamikę inwestowania w tym obszarze,
- ✧ rynki zdolności wytwórczych – problem ten, związany z bezpieczeństwem energetycznym, zaostrza się wraz ze zwiększeniem udziału OZE w *energy mix*. Obiecującą opcją jest tzw. *focus capacity market*, składający się z dwóch segmentów o rozdzielonych mechanizmach aukcji. Propozycją alternatywną jest „rezerwa strategiczna”, kiedy to jednostki gazowe pozostają w systemie przy niekorzystnych warunkach dla pracy OZE.

Ostateczna konkluzja świadczy o politycznej determinacji utrzymania koncepcji *Energiewende*. Jedno jest pewne Niemcy nie mają zamiaru spocząć na laurach, zadowoleni z zastanego „status quo”. Istnieje wynegocjowane porozumienie międzypartyjne w sprawie utrzymania *Energiewende*.

Globalizacja niemieckiej transformacji

Znaczenie niemieckiej *Energiewende* w skali globalnej wynika z nakreślenia dwóch związanych ze sobą celów: denuklearyzacji i dekarbonizacji systemu dostarczania energii (Westphal 2012). Jeśli traktować poważnie walkę ze zmianami klimatu i trwałe bezpieczeństwo energe-

tyczne, to zadeklarowane cele osiągnąć można jedynie nadając tym dążeniom wymiar globalny i takie podejście zaprezentowane jest w (Westphal 2012). Dotychczas wymiar międzynarodowy transformacji *Energiewende* nie uznawano za priorytet strategiczny, lecz postępująca europeizacja, a dalej – internalizacja reprezentują ważny aspekt ochrony klimatu i bezpieczeństwa dostaw, na równi z efektywnością kosztową oraz konkurencyjnością. Powodzenie drogi niemieckiej doprowadzi do jej uznania jako wzorca międzynarodowego w zakresie celów, opcji oraz ścieżek rozwoju, niezbędnych do przezwyciężenia zasadniczych problemów i nadania cech jednorodności globalnemu systemowi energetycznemu. Potencjalna atrakcyjność modelu *Energiewende* jest istotnym zasobem w zagranicznej polityce zarządzania energią. Niepowodzenie tej koncepcji będzie miało ważne reperkusje międzynarodowe. Takie są podstawowe tezy raportu (Westphal 2012), sporządzonego pod auspicjami Fundacji Wissenschaft und Politik (SWP) i przedstawionego do publicznej oceny w grudniu 2012 r. Publikacja wyróżnia problemy następujące:

- ✧ transformacja energetyczna w kontekście zmian klimatycznych i bezpieczeństwa energetycznego,
- ✧ od niszy do filaru; energetyka wykorzystująca zasoby odnawialne,
- ✧ paliwa kopalne:(tylko) ich koniec jest pewny,
- ✧ wyzwanie strategiczne: kształtowanie okresu przejściowego,
- ✧ wzmocnienie dyplomatyczne transformacji energetycznej i zarządzanie ponadpaństwowe na drodze:
 - ✧ międzynarodowej informacji, komunikacji i mediacji,
 - ✧ „zmiennej geometrii” zarządzania energią,
 - ✧ tworzenia wizji i ocena ich wpływu.

Ten ostatni aspekt wymaga rozwinięcia i skomentowania. Otóż transformacja energetyczna jest nie tylko projektem politycznym, ale też elementem kształtowania społeczeństw. Nie polega to na przypadkowym wyznaczeniu ścieżek rozwojowych, ale dotyczy fundamentalnych aspektów dobrobytu. Zasadniczym pytaniem jest, czy nie jest przy tym konieczne dokonanie zmian behawioralnych społeczeństwa konsumentów, gdyż zapotrzebowanie na energię jest kształtowane przez sumę decyzji odbiorców końcowych. Z perspektywy globalnej konsumpcja energii i zmiany klimatu oddziałują na środowisko przyrodnicze i zasoby, wykorzystywane przez obecne i przyszłe pokolenia, stanowiąc zatem życiową kwestię dla całej ludzkości. Niemiecka transformacja jest pionierską dogłębną inicjatywą. Jest to zarazem gigantyczne wyzwanie i odpowiedzialność. Zaniechanie transformacji energetycznej z braku odwagi może mieć fatalne skutki w wymiarze międzynarodowym. Stąd też uzasadniona jest obawa, czy jakiegokolwiek inne państwo zdolne jest do sporządzenia zbioru argumentów i zasobów dla całkowitej transformacji swego systemu zaopatrzenia w energię.

Niemiecka transformacja energetyczna – ocena IEA

Dokonywany przez Międzynarodową Agencję Energetyczną okresowy przegląd polityk energetycznych krajów OECD w swej edycji z maja 2013 r. (International Energy... 2013)

ocenia niemiecką *Energiewende* z uwagi na jej konsekwencje dla formułowania trwałej strategii, skupionej na przewidywalnej, długoterminowej realizacji wyznaczonych celów środowiskowych, ekonomicznych i społecznych. Klasa polityczna w Niemczech podjęła podstawowe decyzje o kierunku transformacji sektora energii dla uzyskania zrównoważonych dostaw w długiej perspektywie czasu. Decyzje z września 2010 (*Energy Concept*) przyjęły spójną nową strategię z technologiami OZE jako przyszłościowym rozwiązaniem problemu zapotrzebowania na energię. *Concept* ... opierał się na sukcesie poprzednich polityk (zawartych w *Integrated Energy and Climate Programme* z 2007 r.), lecz wytyczał cele bardziej ambitne, zmierzające do uczynienia gospodarki niemieckiej bardziej efektywną energetycznie i przyjazną dla środowiska, przy jednoczesnym poszukiwaniu rozwiązań, utrzymujących akceptowalne ceny energii i wysoki poziom dobrobytu obywateli. Kluczowym założeniem było przedłużenie czasu eksploatacji elektrowni jądrowych o 12 lat, co naruszało poprzednie porozumienie polityczne w tym zakresie. W następstwie incydentu w elektrowni Fukushima-Daiichi w marcu 2011 r. podjęto decyzje polityczne, które uzyskały poparcie opinii publicznej i przyjęły skrócenie czasu wycofywania energetyki jądrowej do roku 2022 wraz z natychmiastowym odstawieniem ośmiu najstarszych bloków. Ta decyzja, w połączeniu z polityczną decyzją o wzmożeniu działań dekarbonizujących gospodarkę, miała decydujący wpływ na politykę energetyczną Niemiec, wraz z przyjęciem drugiego pakietu środków, niezbędnych dla przyspieszenia procesu transformacji. Ten Drugi Pakiet Energetyczny (określany następnie terminem *Energiewende*) obejmował siedem legislacji, wspierających OZE i rozbudowę sieci, promujących efektywność energetyczną, określających zasady finansowania oraz zmieniających uprzednie decyzje w zakresie energetyki jądrowej o wydłużeniu okresu eksploatacji elektrowni.

Ambicje niemieckie, skojarzone z rozmiarami gospodarki i jej efektywnością energetyczną oraz umiejscowieniem w centrum europejskich systemów energetycznych powodują, że niezbędne są dalsze działania dla zachowania w polityce energetycznej równowagi pomiędzy zrównoważeniem, dostępnością i konkurencyjnością. Co więcej – decyzje tej skali, wynikające z rozmiarów gospodarki, będą niewątpliwie mieć wpływ sięgający daleko poza granice narodowe i muszą być traktowane w kontekście szerszych ram europejskiej polityki energetycznej oraz przy ścisłej współpracy z krajami ościennymi. Charakterystyka energetyki niemieckiej daje się podsumować niezmiennie pozytywną cenzurką: „stały postęp” (*steady progress*) z wyróżnieniem elementów, zawartych w nowym rządowym *Energy Research Programme* z sierpnia 2011 roku. Z polskiego punktu widzenia ważny jest program działań w obszarze energetyki jądrowej i węglowej. O ile perspektywy technologii jądrowych są sformułowane w kategoriach decyzji politycznych, to interesujące jest prześledzenie działań od 2007 roku. *Odnośnie do wydobycia węgla podjęto [w tym okresie] decyzje o wycofaniu subsydiowania krajowego wydobycia węgla kamiennego oraz o pełnym zaprzestaniu produkcji wszystkich kopalń węgla kamiennego do roku 2018. Ponadto zasadnicza część mocy zainstalowanej w elektrowniach, wykorzystujących węgiel kamienny, będzie odstawiona zgodnie z warunkami implementacji unijnej Dyrektywy LCP (o spalaniu w dużych elektrowniach ciepłych). Z drugiej jednak strony aktualnie realizowany jest program budowy kilku nowych wielkich elektrowni węglowych, reprezentujących największą fazę inwestowania w moce węglowe od czasu odbudowy powojennej. Te nowe*

elektrownie węglowe będą eksploatowane co najmniej do roku 2050 i pozostaną prawdopodobnie kamieniem węgielnym niemieckiego sektora wytwórczego energii elektrycznej w perspektywie średnioterminowej. *The Energy Concept* podtrzymuje decyzje o badaniach i ewentualnie wdrożeniach technologii wychwytywania i magazynowania węgla (CCS). Pomimo pewnych przeszkód ustanowiono już ramy regulacyjne dla CCS, aczkolwiek postęp nie jest jeszcze zadowalający, a zaobserwowano również zaniechanie pewnych projektów. Konieczne jest dokonanie większego wysiłku w projektach demonstracyjnych, ich testowaniu w nowych elektrowniach węglowych oraz w rozpoznaniu i zbadaniu opcji magazynowania, zwłaszcza w basenach Morza Północnego i Bałtyku, w porozumieniu z krajami sąsiedzącymi (International Energy... 2013).

Zalecenia IEA/OECD dla rządu niemieckiego sformułowane są w pięciu punktach:

1. Zapewnić, by wielkoskalowe inwestycje w zakresie sieci przesyłowych i dystrybucyjnych, łącznie z inwestycjami zawartymi w tle *Energy Concept* (*Energiewende*), były prowadzone terminowo i zapewniały regulacyjność w celu stworzenia mechanizmów zachęcania finansowego i bezpieczeństwa dla mobilizacji niezbędnych inwestycji.

2. Opracować odpowiednie mechanizmy dla zarządzania kosztami przyrostowymi dla mocy zainstalowanych w OZE poprzez efektywne kosztowo i rynkowo podejście, wspomagające wzrost generacji, wykorzystującej zasoby odnawialne o zmiennym charakterze wytwarzania (*intermittent*), które spowodują zbliżenie generacji do warunków rynkowych, wsparcie inwestycji w odpowiednich lokalizacjach oraz uzupełnienie planowanej infrastruktury sieciowej.

3. Dokonać – w porozumieniu z wszystkimi innymi interesariuszami – oceny, w jakiej mierze istniejące uwarunkowania rynkowe zdolne są do finansowania zasadnych ekonomicznie inwestycji w nowe elastyczne źródła gazowe i efektywne kosztowo magazynowanie energii elektrycznej. Oceny takie są niezbędne również dla zbadania, czy rynki zdolności wytwórczych są przydatne jako rozwiązanie przejściowe do systemu post-nuklearnego.

4. Podjąć radykalne środki dla zapewnienia przez *Energiewende* minimalizacji kosztów i ich właściwych alokacji, właściwych dla kategoryzacji klientów oraz spełnienia warunków ustawy o OZE (EEG) dla zapewnienia rozmieszczenia w systemie dodatkowych zdolności wytwórczych na bazie zasobów odnawialnych oraz osiągnięcia korzyści z tendencji do obniżania kosztów stosowanych technologii.

5. Opracować politykę, zapewniającą dogłębne zrozumienie roli gazu w *Energiewende* i stworzenie warunków, w których krótkoterminowy wzrost użytkowania węgla w sektorze energii elektrycznej nie będzie wypierać inwestycji w elastyczne gazowe moce wytwórcze.

Energiewende – podstawowe cele polityki energetycznej

Nieco inne podejście do niemieckiej polityki w zakresie energii prezentują autorzy (Weber, Hey i Faulstich 2013), skupiając się na parametryzacji założonych przez tę politykę celów (tab. 1).

TABELA 1. Główne cele niemieckiej polityki energetycznej (*Energiewende*)TABLE 1. The main goals of the German energy Policy *Energiewende*

Obszar	Cel
Emisja gazów cieplarnianych	redukcja emisji: 40% do 2020 r.; 55% do 2030 r.; 70% do 2070 r., oraz 80–95% do 2050 r. (w odniesieniu do 1990 r.)
Zużycie energii pierwotnej	obniżenie o 20% do 2020 r. i 50% do 2050 r.
Efektywność (produktywność) energetyczna	wzrost o 2,1% rocznie w odniesieniu do zużycia energii końcowej
Zużycie energii elektrycznej	obniżenie o 10% do 2020 r. oraz o 25% do 2050 r. w odniesieniu do 2008 r.
Zapotrzebowanie ciepła w budynkach	obniżenie o 20% do 2020 r. przy obniżeniu zapotrzebowania na energię pierwotną o 80% do 2050 r.
Energia odnawialna	18% w zużyciu energii brutto do 2020 r., 30% do 2030 r., 45% do 2040 r. i 60% do 2050 r.

Źródło: BMV, 2012

Niemcy wytypowały zestaw celów, zapewniających im jako pierwszemu z wielkich rozwiniętych krajów pomyślnie przejście do nowoczesnego systemu energetycznego oraz efektywność energetyczną. Transformacja o takim zakresie jest unikatową nie tylko z uwagi na decyzję o wycofaniu kraju z użytkowania paliw kopalnych, ale też z powodu jednoczesnej decyzji o rezygnacji z energetyki jądrowej. Wyniki tych decyzji dają skutki natychmiastowe i stanowią największe wyzwanie restrukturyzacyjne. Publikacja (Weber, Hey i Faulstich) rozważa czynniki, które doprowadziły w przeszłości do wzrostu cen energii elektrycznej i podaje projekcje cen w perspektywie. Wnioski z tych ocen są następujące:

a) przy wzroście kosztów, wynikających z ustawy o OZE (EEG), zasadniczy udział w tej tendencji mają rosnące ceny paliw kopalnych,

b) skuteczna transformacja energetyki wymaga wprowadzenia systemu cenotwórstwa, zapewniającego ceny wyższe niż to wynika ze scenariusza biznesowego. Jednak w dalszej perspektywie inwestycje mogą generować oszczędności netto, gdy technologie OZE stają się tańsze, zaś ceny paliw kopalnych nadal rosną,

c) jeżeli realne koszty energii elastycznej wyznacza mechanizm rynku, energetyka OZE stanie się opcją konkurencyjną kosztowo,

d) nadmierne rachunki płacone przez odbiorców energii elektrycznej dla pokrycia kosztów OZE są sztucznie zawyżane na skutek preferencji cenowych, przysługujących pewnym gałęziom gospodarki,

e) w ostatnich kilku latach dostawcy energii elektrycznej odczuwali skutki zmniejszonych kosztów zarządzania, ale nie spowodowało to obniżki opłat dla odbiorców bytowo-komunalnych,

f) bieżące mechanizmy polityczne osiągnęły już swe granice w zapewnieniu optymalnego zarządzania transformacją energetyczną kraju. Postulować należy kontynuację procesu reform dla osiągnięcia fundamentalnych przemian.

- Wnioski z przeprowadzonych badań i analiz zawarte są w stwierdzeniach następujących:
- ✧ Transformacja Niemiec do wytwarzania energii elektrycznej z zasobów odnawialnych w sposób najbardziej sprawny i efektywny kosztowo będzie przedmiotem troski w dającej się przewidzieć perspektywie. W fazie przejściowej koszty wytwarzania w OZE będą wyższe niż dla technologii konwencjonalnych. Dynamiczne i spójne podejście, biorące pod uwagę postęp technologiczny, ujawnia jednak olbrzymi potencjał technologii OZE, mogących osiągnąć statut najtańszych źródeł energii. Przy uwzględnieniu kosztów zewnętrznych, OZE już dziś mogą być konkurencyjne kosztowo.
 - ✧ Pomimo raczej przesadzonych obaw rzeczywistymi czynnikami, powodującymi wzrost cen energii elektrycznej w Niemczech nie są koszty OZE, lecz raczej wzrost cen paliw kopalnych. W świetle tych argumentów nawoływanie do fundamentalnego rewidowania niemieckiego systemu *feed-in tariff* (FiT) jest niezasadne i przeciwnskuteczne. Tą drogą można tylko osiągnąć zahamowanie rozwoju i spowolnienie krzywych uczenia technologii OZE.
 - ✧ Przekształcenie modelu rynku winno prowadzić do stabilności procesu wzrostu z zapewnieniem komplementarności źródeł wytwórczych, zdynamizowania efektywności i zwiększonej odpowiedzialności rynku za dostawy energii elektrycznej – łącznie z zachętami dla magazynowania energii i bilansowaniem popytowo-podażowym.
 - ✧ Stopniowanie reformy systemu FiT spełnia powyższe kryteria lepiej niż często zalecany system kwotowy.

Energiewende w kontekście wyzwań globalnych

Instytut Studiów nad Energią Uniwersytetu w Oksfordzie w serii *Oxford Energy Comment* opublikował artykuł I. Rhys'a *Bieżąca niemiecka polityka energetyczna – Energiewende: perspektywa brytyjska zmian klimatycznych* (Rhys 2013). Autor przeciwstawia konserwatywne zachowanie klasy politycznej Zjednoczonego Królestwa z przywódczą rolą Niemiec w finansowaniu „zielonej” polityki oraz tworzeniu wzorca zastosowań odnawialnych zasobów energetycznych oraz ich promowania w kraju i w skali globalnej. Niekwestionowana pozostaje pionierska rola Niemiec w dziedzinie technologii niskowęglowych. Jednakże te osiągnięcia nie mogą przesłaniać fundamentalnych słabości niemieckiej polityki energetycznej (*Energiewende*) i jej niezdolność do adekwatnej konfrontacji z największym z pojedynczych zagrożeń tego stulecia – zapewnieniem niskowęglowych zasobów energii dla zasilania nowoczesnej gospodarki z pilnym warunkiem redukcji emisji gazów cieplarnianych. Brutalne realia sprawiają, że Niemcy są zasadniczo odpowiedzialne za niepowodzenia polityki energetycznej całej Unii Europejskiej, dobitnie wykazanej przez załamanie cen za emisje w ramach mechanizmu ETS. Ta sytuacja prowadzi do niewiary firm i rządów w zasadność inwestowania w ekonomikę niskowęglową. Komentarz oksfordzki sugeruje, iż nieadekwatność *Energiewende* przynajmniej w znacznej mierze wynika z niespójnego i błędnego podejścia do ryzyka, a w szczególności do ryzyka porównawczego. Nie

jest to szczególna cecha polityki niemieckiej, ale ma szersze odniesienie międzynarodowe. Jednym z istotnych czynników (nie komentowanych szerzej) jest prawdopodobnie obrona interesów lobby węglowego nawet w debacie o ochronie środowiska i niemieckie historyczne uzależnienie od tego surowca. Ważne jest również zrozumienie specyficznej natury ryzyk, związanych z eksploatacyjnymi wypadkami w sektorze energii i ryzyk, wynikających z antropogennych zmian klimatu. Istotnego znaczenia nabierają zjawiska dotyczące czasu reagowania pomiędzy przyczyną a skutkiem oraz łatwość znajdowania odpowiednich podmiotów kooperujących. Problem „śladu węglowego” komponuje się z innymi problemami ekonomiki światowej i unijnej. Rola gospodarki niemieckiej w UE jest porównywalna z rolą Chin w gospodarce globalnej, ale w znaczącej w obydwu przypadkach mierze oparta na wysokiej zależności od emitującego zanieczyszczenia węgla. Taka zbieżność nie jest przypadkowa, ale wymaga oceny oczekiwanych konsekwencji i racjonalnej argumentacji w procesie zmian warunków handlu międzynarodowego z priorytetem efektywności energetycznej i stąd redukcji roli paliwa węglowego. Różnice Chiny–Niemcy są jednak zasadnicze w podejściu do energetyki nuklearnej.

W. Brytania również stoi w obliczu emocjonalnie obciążonych wyborów w kształtowaniu narodowej polityki energetycznej, z akceptacją dalszego rozwoju opcji jądrowej oraz podobnymi wyzwaniem w zakresie kosztów i subsydiowania. Obecnie zachowany jest kruchy konsensus pomiędzy pozytywnymi działaniami polityki klimatycznej a akceptacją nowego programu nuklearnego. Niemiecka równoczesna kapitulacja wobec uprzedzeń antynuklearnych i chęci kompromisu z tanim, lecz wysokoemisyjnym węglem nie jest do zaakceptowania przez brytyjskich zwolenników ambitnych unijnych planów ochrony klimatu. Paradoksem jest, iż doskonałość technologii niemieckich oznaczać może, że energetyka jądrowa w tym kraju jest najbezpieczniejsza w świecie, a moratorium nuklearne będzie prowadzić do budowy w innych krajach większej liczby mniej bezpiecznych elektrowni jądrowych. Z tej perspektywy polityka wycofania z energetyki nuklearnej oraz rozbudowy energetyki węglowej bez ograniczeń CCS wydaje się krótkowzroczna i zaściankowa. Podważa ona stanowisko UE w problematyce zmian klimatycznych, już uprzednio osłabione przez niedoskonałości sztandarowego systemu ETS. Stawia to ponadto znak zapytania odnośnie technologicznego prymatu Niemiec (nawet jeżeli kiedykolwiek globalne koszty zanieczyszczenia środowiska będą internalizowane przez podatek od użytkowania węgla). Zwiększa się ponadto prawdopodobieństwo globalnej klęski w walce ze zmianami klimatycznymi i prowadzi ostatecznie do mniej bezpiecznego świata.

Węgiel zamiast atomu?

Skalę zjawiska „rekarbonizacji” energetyki niemieckiej ujawnia Raport dla DECC *Przegląd nowych elektrowni węglowych w Niemczech, Holandii i Hiszpanii*, opracowany przez M. Heinricha i P. Hare w globalnej firmie doradczej Poiry Management Consulting w kwietniu 2013 r. (Poiry Managem... 2013). Raport ten ocenia rolę mocy wytwórczych

opalanym węglem kamiennym i brunatnym w strukturze źródeł energii elektrycznej w Niemczech oraz skutki wyraźnego wzmożenia wysiłku inwestycyjnego, przejawiającego się w ostatnich latach budową nowych mocy węglowych. W 2011 roku moc zainstalowana w tych elektrowniach wynosiła blisko 28 GW (dla węgla kamiennego) i 20 GW dla węgla brunatnego. Niemal 60% tych mocy została wprowadzona do systemu w dwudziestolecu 1970–1990, zaś większość tych obiektów ma nadal zdolność pracy w systemie przez dalszych 10 lat, ale nie istnieje specyficzna polityka utrzymania w ruchu lub trwałego odstawienia jednostek. W uzupełnieniu do uruchomionych w 2012 r. 2,7 GW na węglu brunatnym, dalsze 8 GW nowych mocy znajduje się w budowie z przewidywanym zsynchronizowaniem z systemem do 2015 r. Ta tendencja do inwestowania w elektrownie węglowe ma swoje źródło w raczej nietypowych okolicznościach historycznych:

- ✧ korzystne otoczenie rynkowe w latach 2007/2008,
- ✧ założenie bezpłatnych zezwoleń emisyjnych dla nowych elektrowni w trzeciej fazie EU ETS,
- ✧ niemożność skłonienia inwestorów do zaniechania projektów, mimo iż zmieniły się okoliczności i powstały problemy techniczne, opóźniające ich budowę.

Raport (Poiry Managem... 2013) stwierdza, że nie należy oczekiwać uruchomienia nowych projektów węglowych poza będącymi obecnie w budowie.

Ważne jest stwierdzenie, że *pierwsze projekty komercyjne instalacji CCS pojawią się najprawdopodobniej w W. Brytanii, gdzie awansowane są zarówno klarowne polityki jak i programy budowy obiektów demonstracyjnych* (Rhys 2013).

Podsumowanie

Wybrana literatura reprezentuje szerokie spektrum ocen ważnego projektu głębokiej reformy polityki energetycznej – od pełnej afirmacji po skrajny sceptycyzm. Z punktu widzenia krajowego systemu elektroenergetycznego niezmiernie interesująca jest wewnętrzna sprzeczność *Energiewende* – przy „zielonej” retoryce, intensywnie rozwijana jest energetyka węglowa i to w wersji bez CCS.

Literatura

- DW top stories: Renewables: What exactly is Germany's Energiewende
<http://www.dw.de/what-exactly-is-germanys-energiewende/a-16540762>, 29.11.2013.
- BARTSH, J. i in. 2013. Study of electricity trends 2022. Stress test for Energiewende. EWI at the University of Cologne, June.
- MORRIS, C. i PEHT, M. 2012. Energy Transition – The German Energiewende Heinrich Boll Stiftung, Berlin, Nov.
- WAHLERS, G. 2013. The perception of Germany's Energiewende in emerging countries. Konrad Adenauer Stiftung, No/2012/Jan.

- ROSS, K. 2013. Debunking Energiewende myths. *Power Eng. Int.*, Vol. 21, Iss 10, Nov.
<http://www.linguee.de/deutsch-englisch/uebersetzung/energiewende.html>
- HOCKENOS, P. 2013. Energiewende: from Wunderkind to Troubled Adolescent. *Enr.En.Rev.Digest*, Nov.
- WESTPHAL, K. 2012. Globalizing the German Energy Transition Stiftung Wissenschaft und Politing. SWP Comments, Dec.
- International Energy Agency: Energy Policies of IEA countries – Germany*, IEA May 2013 r.
- WEBER, M., HEY, Ch. i FAULSTICH, M. Energiewende – A Pricey Challenge.
Poiry Managem Outlook for new coal – fired power station. A report to DECC Apr. 2013.
- RHYS, J. 2013. Current Energy Policy – the Energiewende. A UK and climate change perspective.
Oxford Energy Comment, Apr., 29.11.2013.

Jacek MALKO

The energy policy Energiewende in Germany

Abstract

Policy makers and industry leaders in Germany have made a fundamental strategic choice to take steps towards a sustainable energy supply in the long term. The transformation of the energy paradigm, named Energiewende, is unique not because of the country's decision to move away from fossil fuels, but to also simultaneously phase out nuclear power. Germany's contribution to low carbon technologies is therefore a significant one, but this only serves to conceal a fundamental weakness in their energy model and its inability to adequately confront the biggest single challenge – the security of low carbon sources of energy to fuel modern economies while reducing CO₂ emissions with urgency. The German Energiewende has placed high reliance on expensive incentives for intermittent renewable sources (i-RES) in order to meet its environmental objective. This policy, combined with a nuclear moratorium and a move to coal, but without mitigation by carbon capture and sequestration (CCS) schemes, seems shortsighted and obsolete. It raises the probability of a global failure to address climate change and ultimately leads to a less safe world.

KEY WORDS: energy sector, transformation, sustainable development, Germany

