

Energy Transition

The German Energiewende



Niemiecka transformacja energetyczna

Przyszłość oparta na odnawialnych źródłach energii

Craig Morris i Martin Pehnt

Inicjatywa Fundacji im. Heinricha Bölla

Wydanie z 28 listopada 2012 r.

Aktualizacja: styczeń 2014 roku

www.energytransition.de

Impressum

Autorzy:

Craig Morris
Martin Pehnt

Redakcja:

Dorothee Landgrebe
Arne Jungjohann
Rebecca Bertram

Projekt publikacji:

Lucid. Berlin

Wydanie z 28 listopada 2012 r.

Aktualizacja: styczeń 2014

Heinrich Böll Stiftung (Fundacja im. Heinricha Bölla)

Schumannstr. 8
10117 Berlin
Republika Federalna Niemiec

Nr telefonu: +49 – (0)30 – 285 34 – 0
Nr faksu: +49 – (0)30 – 285 34 – 109

Adres e-mail: energiewende@us.boell.org

Mogą się Państwo również skontaktować z jednym z naszych 29 biur na całym świecie.
Wszystkie biura zajmują się kwestiami energii i ochrony klimatu.

O Fundacji

Fundacja imienia Heinricha Bölla jest katalizatorem dla wizji i projektów służących ochronie środowiska, ośrodkiem badawczo-rozwojowym dla reform w obszarach polityki i strategii, a także międzynarodową siecią współpracujących partnerów. W pracach prowadzonych przez Fundację kierujemy się przede wszystkim celami związanymi z rozwijaniem demokracji i wspieraniem praw człowieka, z walką przeciwko degradacji środowiska naturalnego, z obroną powszechnego prawa do partycypacji społecznej, z wspieraniem wolnych od przemocy metod rozwiązywania konfliktów, a także z obroną praw jednostki. Współpracujemy z siecią 160 partnerów w ponad 60 państwach. Nasze biura działają na terytorium 29 krajów.

O autorach

Craig Morris – urodzony w Stanach Zjednoczonych Craig Morris mieszka w Niemczech od 1992 roku. W branży energii odnawialnej pracuje od 2001 roku. W roku 2002 założył Petite Planète – agencję tłumaczeń i dokumentacji specjalizującą się w sektorze odnawialnych źródeł energii. Jest autorem dwóch książek w językach niemieckim i angielskim. Był redaktorem wielu pism branżowych związanych z sektorem energetyki. Obecnie jest codziennym korespondentem Renewables International.

Martin Pehnt – z wykształcenia fizyk, jest dyrektorem do spraw naukowych Instytutu Badań nad Energią i Środowiskiem (IFEU), a także kierownikiem Wydziału ds. Energii tegoż Instytutu. Wcześniej pracował w Krajowym Laboratorium Energii Odnawialnej (NREL) w USA, a także w Niemieckim Centrum Aeronautyki (DLR). Dzisiaj jest doradcą licznych organizacji krajowych i międzynarodowych, w tym niemieckich ministerstw federalnych, Agencji Ochrony Środowiska, organizacji pozarządowych działających w sektorze ochrony środowiska, zakładów energetycznych, Banku Światowego, Międzynarodowej Agencji Energii Odnawialnej (IRENA) oraz Niemieckiego Towarzystwa na rzecz Współpracy Międzynarodowej (GIZ). Martin Pehnt jest wykładowcą kilku uczelni wyższych, w tym Uniwersytetu w Kassel i Uniwersytetu we Fryburgu.

O redaktorach

Arne Jungjohan – jest dyrektorem Programu Ochrony Środowiska w waszyngtońskim biurze Fundacji imienia Heinricha Bölla. Jako starszy doradca Niemieckiej Partii Zielonych w parlamencie niemieckim zajmował się kwestiami ustawodawstwa w obszarze energetyki i ochrony klimatu. Ukończył studia magisterskie na wydziale nauk politycznych Wolnego Uniwersytetu w Berlinie.

Dorothee Landgrebe – jest kierowniczką Departamentu Polityki i Zrównoważonych Strategii w Ochronie Środowiska w centrali Fundacji imienia Heinricha Bölla. Zajmuje się przede wszystkim kwestiami energetyki na rynkach krajowych i w Europie oraz polityki w obszarze energii jądrowej i ochrony klimatu, a także ekologiczną transformacją gospodarczą pod hasłem „Zazieleniania gospodarki” (Greening the Economy). Z wykształcenia jest polegają.

Rebecca Bertram – jest dyrektorką Programu Środowisko i Dialog Globalny realizowanego przez waszyngtońskie biuro Fundacji im. Heinricha Bölla. Pracuje nad tworzeniem ram dla globalnego dialogu wokół niemieckiej i europejskiej polityki energetyczno-klimatycznej. Rebecca posiada dyplom magisterski ze stosunków międzynarodowych i ekonomii obronioną w School of Advanced International Studies (SAIS) na Johns Hopkins University.

O projekcie

Niemiecki program przejścia do gospodarki opartej na energii odnawialnej z jednoczesnym odejściem od źródeł kopalnych i energii jądrowej od lat przyciąga uwagę świata. Jednak wiele informacji/sprawozdań dotyczących niemieckiej transformacji energetycznej (German Energy Transition – nazywanej powszechnie *Energiewende*) bywa mylących. Na przykład, gdy jest mowa o roli energetyki węglowej, tendencjach cenowych na rynku energetycznym i emisjach dwutlenku węgla.

Ta strona internetowa ma wyjaśnić, na czym polegają przekształcenia na niemieckim rynku energetycznym, w jaki sposób będą realizowane i z jakiego rodzaju wyzwaniami się wiąże. Naszym celem jest przedstawienie międzynarodowej społeczności zasadniczych faktów oraz wyjaśnienie polityki i strategii w obszarze niemieckiego rynku energetycznego. Na stronie znajdują się komentarze podkreślające wpływ niemieckiej transformacji energetycznej i przekształceń sektora energii w Niemczech na gospodarkę, stan środowiska naturalnego i społeczeństwo, a także odniesienia do najistotniejszych kwestii związanych z tematem.

Całość tekstu i wykresów objęto licencją Creative Commons ([CC BY SA](#)) aby udostępnić te informacje szerokiemu kręgowi odbiorców i odbiorczyń. Zachęcamy Państwa do wykorzystywania ich w pracy zawodowej. W zamian prosimy jedynie o informację, które elementy opracowania Państwo wykorzystali.

Wszelka informacja zwrotna z Państwa strony będzie mile widziana. jednocześnie zachęcamy do komentowania i wspólnej dyskusji o niemieckiej transformacji energetycznej.

Stronie towarzyszy blog. Międzynarodowy zespół ekspertów w dziedzinie energetyki będzie komentował przebieg przekształceń na niemieckim rynku energetycznym, a także ich oddziaływanie na inne państwa.

Spis treści

1 Dlaczego <i>Energiewende</i>?	1	4 Historia <i>Energiewende</i>	54
A – Walka ze zmianami klimatu	2	A – Geneza terminu „ <i>Energiewende</i> ”	57
B – Ograniczanie importu energii	5	B – Wyhl – elektrownia jądrowa, której nie było	57
C – Nowatorstwo technologiczne i zielona gospodarka: bodźce rozwojowe	5	C – Kryzys naftowy	58
D – Ograniczanie i eliminowanie ryzyk związanych z energetyką jądrową	6	D – Czarnobyl – zmiana przychodzi powoli	59
E – Bezpieczeństwo energetyczne	8	E – Pełna kompensacja kosztów dla fotowoltaiki	60
F – Wzmacnianie gospodarek lokalnych i zapewnianie sprawiedliwości społecznej	9	F – ETS: taryfy gwarantowane nie są „pomocą państwa”	61
2 Technologia: sprawa o kluczowym znaczeniu	11	G – Ustawa o odnawialnych źródłach energii (EEG)	61
A – Efektywność energetyczna	12	5 Perspektywy międzynarodowe	63
B – Mniej energii elektrycznej z węgla	15	A – OZE w Południowej Afryce: potrzeba wizji rozwoju	64
C – Energetyka wiatrowa	17	B – Filipiny wciąż mają duży potencjał rozwoju OZE	65
D – Biomasa	20	C – Niemcy wpierają rozwój OZE w regionach – Czy Czechy pójdą tą drogą?	66
E – Fotowoltaika	22	D – Sukces niemieckiego sektora energii słonecznej – inspiracja dla Jordanii	67
F – Inne odnawialne źródła energii	23	E – Transatlantycka lekcja: wola polityczna jest ważniejsza od posiadanych zasobów	68
G – Sieć elektroenergetyczna i magazynowanie energii	25	F – <i>Energiewende</i> – wzorzec dla Japonii?	70
H – Elastyczna produkcja energii (koniec z dostawą pasmową)	29	G – Indyjska szansa na skok w epokę energii odnawialnej	71
I – Cała energia w ręce ludzi	31	H – Chiński model zrównoważonej energetyki	73
3 Polityki w zakresie czystej energii	35		
A – Wygaszenie elektrowni jądrowych	36		
B – Ustawa o odnawialnych źródłach energii i system taryf gwarantowanych	38		
C – Handel emisjami	41		
D – Podatek środowiskowy	43		
E – Ustawa o kogeneracji	45		
F – Ustawa o ciepłe odnawialnym i Program Stymulacji Rynku (MAP)	46		
G – Ustawa o przyspieszeniu rozbudowy sieci	47		
H – Rozporządzenie o energooszczędności (EnEV) i programy wsparcia finansowego	48		
I – Dyrektywa Ekoprojekt	51		
J – Fundusz Efektywności Energetycznej i Inicjatywa Klimatyczna	52		
K – Dyskusja wokół reformy rynku energii w 2014 roku	53		

Spis treści

6 Pytania i odpowiedzi	75
A – Czy Niemcy stać na transformację energetyczną?	76
B – Co zamierzają zrobić Niemcy, aby uboższych stać było na płacenie rachunków za energię?	77
C – Kiedy OZE zaczną się same finansować?	78
D – Czy energia zainwestowana w produkcję i montaż paneli słonecznych i turbin wiatrowych zwraca się?	79
E – Dlaczego same cele obniżenia emisji węgla to za mało?	80
F – Czy po wygaszeniu elektrowni jądrowych Niemcy będą importować więcej energii z zagranicy?	81
G – Czy Niemcy nie przesadzili z reakcją na katastrofę w Fukusimie?	82
H – Czy wygaszanie elektrowni atomowych nie spowoduje wzrostu poziomu niemieckich emisji dwutlenku węgla?	83
I – Czy OZE nie są stosunkowo droгим sposobem na obniżenie poziomów emisji dwutlenku węgla?	83
J – Czy energia jądrowa nie byłaby niedrogim sposobem na redukcję emisji węgla?	84
K – Czy światła zgasną?	85
L – Czy transformacja energetyczna spowoduje likwidację miejsc pracy?	86
M – Czy Niemcy popierają transformację energetyczną?	87
N – W jaki sposób Niemcy mogą pogodzić rolę zielonego lidera i przemysłowej potęgi?	88
O – Dlaczego spółki energochłonne zwolnione są z dopłat do energii odnawialnej?	88
P – Jaką rolę w niemieckiej transformacji energetycznej odgrywać będzie gaz łupkowy?	89
Q – Dlaczego w 2013 roku nastąpił wzrost poziomu emisji dwutlenku węgla?	90
R – Czy w Niemczech ma miejsce renesans węgla? ..	90
S – Ile zmagazynowanej elektryczności będą potrzebować Niemcy?	91
T – Jak można zmniejszyć koszty niemieckiej transformacji energetycznej?	91
7 Główne wnioski	93
8 Słowniczek	97

1 **Dlaczego *Energiewende*?**

Są powody przemawiające za przechodzeniem na energetykę odnawialną i zwiększeniem efektywności energetycznej, są również powody, dla których należy zrobić to teraz.

A – Walka ze zmianami klimatu	2
B – Ograniczanie importu energii	5
C – Nowatorstwo technologiczne i zielona gospodarka: bodźce rozwojowe	5
D – Ograniczanie i eliminowanie ryzyk związanych z energetyką jądrową	6
E – Bezpieczeństwo energetyczne	8
F – Wzmacnianie gospodarek lokalnych i zapewnianie sprawiedliwości społecznej	9

A – Walka ze zmianami klimatu

Spalanie węgla, ropy naftowej i gazu ziemnego przyczynia się do ocieplenia klimatu. Obecna sieć elektroenergetyczna nie jest zrównoważona. Jednym z zasadniczych celów Energiewende jest dekarbonizacja energetyki poprzez przejście na odnawialne źródła i ograniczanie popytu, dzięki podnoszeniu wydajności energetycznej.

Opierając się na szeroko zakrojonych badaniach prowadzonych przez naukowców z całego świata, Międzynarodowy Zespół ds. Zmian Klimatu (IPCC) – który nie zajmuje się prowadzeniem własnych badań, lecz raportowaniem w kwestiach uzgadnianych przez międzynarodowe środowisko naukowe – wielokrotnie ostrzegał, że skutki niepohamowanych zmian klimatu mogą być katastrofalne.

Z badania przeprowadzonego w 2011 roku wynika, że zdaniem 66 procent Niemców zmiany klimatyczne to „bardzo poważny” problem. Podczas gdy zaledwie 27 procent uczestników badania jest przekonanych, że kryzys gospodarczy był największym problemem Niemiec – być może dlatego, że tamtejsza gospodarka zawdzięcza w pewnym stopniu odporność na kryzys ubiegłych kilku lat zielonym technologiom. Zdziwienia nie wzbudza fakt, że zdaniem 79 procent Niemców wysoka wydajność energetyczna i zwalczanie zmian klimatu korzystnie wpływają na wzrost gospodarczy i mogą przyczynić się do tworzenia nowych miejsc pracy.

Świat niemieckiego biznesu zgadza się z tymi opiniami. Cztery piąte respondentów biorących udział w innym badaniu (przeprowadzonym w 2009 roku tuż przed szczytem klimatycznym w Kopenhadze wśród 378 wiodących przedstawicieli biznesu, nauki i polityki Niemiec) stwierdziło, że wiodąca rola w obszarze ograniczania emisji gazów cieplarnianych, zapewni Niemcom pozycję technologicznego lidera w przyszłości.

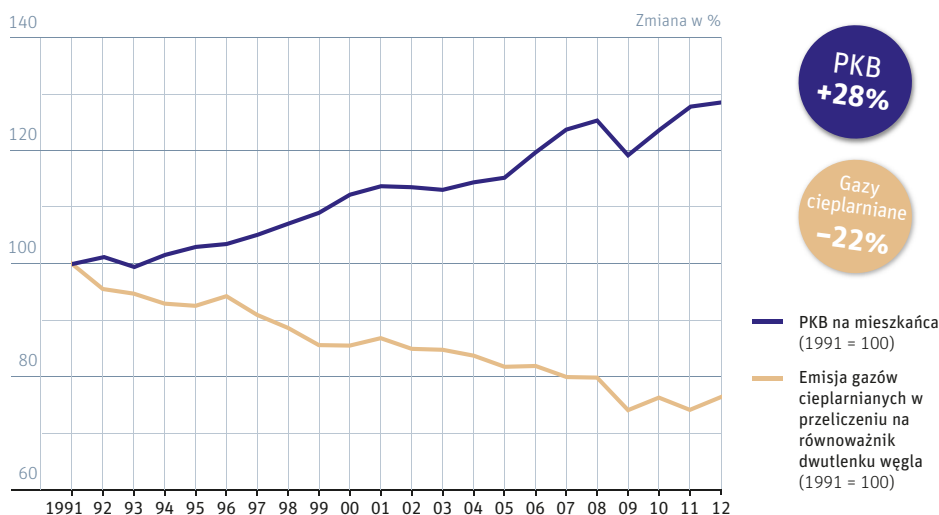
Co nie mniej istotne, Niemcy czują się zobowiązani do działania. Mają pełną świadomość przynależności do grona państw, które w największym stopniu przyczyniły się do wzrostu emisji dwutlenku węgla w ciągu ubiegłych 150 lat. Rozumieją jednocześnie, że ich pozycja wiodącego państwa uprzedzonego niesie ze sobą odpowiedzialność wobec krajów, które nie dość, że intensywny rozwój mają jeszcze przed sobą, to dodatkowo zostaną w największym stopniu dotknięte zmianami klimatycznymi. Narzucone sobie tym samym obowiązki Niemcy wypełniają głównie w dwojaki sposób, poprzez:

1. uczestnictwo w zobowiązaniach na rzecz międzynarodowych mechanizmów finansowania walki ze zmianami klimatu, oraz
2. przekształcanie sektora energetycznego.

Niemcy: wzrost gospodarczy, spadek emisji

Zmiany poziomu PKB (Produkt Krajowy Brutto) i emisji gazów cieplarnianych w Niemczech, 1991-2012

Źródło: BMU (Federalne Ministerstwo Środowiska), BMWi (Federalne Ministerstwo Gospodarki i Technologii), Destatis (Federalny Urząd Statystyczny)



Gospodarka niskowęglowa

Eksperti twierdzą, że zmiany klimatu są dzisiaj w pewnym stopniu nieuniknione ze względu na wysoki stopień inercji charakteryzujący przeobrażenia klimatu. Globalne ocieplenie może postępować przez kilka kolejnych dziesięcioleci, nawet gdyby stężenie dwutlenku węgla w atmosferze zostało ustabilizowane na poziomie bieżącym – zdecydowanie najwyższym w naszej najnowszej historii. U zarania dziewiętnastowiecznej rewolucji przemysłowej, stężenie dwutlenku węgla w atmosferze wynosiło 280 ppm (cząsteczek na milion). Współcześnie wskaźnik ten zaczyna sięgać 400 ppm.

Aby uchronić planetę przed wzrostem ocieplenia przekraczającym dwa stopnie Celsjusza – czyli przed zmianami najbardziej katastrofalnymi – nie możemy dopuścić, by stężenie dwutlenku węgla w atmosferze przekroczyło 450 ppm. Wielu naukowców jest przekonanych, że powrót do wartości 350 ppm to rozsądny cel długoterminowy, jednakże wymagałby on de facto zmniejszenia netto stężenia dwutlenku węgla w powietrzu – a w chwili obecnej stale przyczyniamy się do jego zwiększania.

W porównaniu z rokiem 1990, Niemcy ograniczyły emisję dwutlenku węgla o 25,5 procent (dane na koniec roku 2012). Przekroczyły tym samym cel przyjęty w Protokole z Kioto, który zakładał ograniczenie emisji o 21 procent do końca roku 2012. Niezależnie od dotychczasowych osiągnięć, Niemcy zamierzają iść dalej i ograniczyć emisje o 40 procent do roku 2020 i 80-95 procent do roku 2050.

Te cele mogą się wydawać niezmiernie ambitne, jednak świat uprzemysłowiony musi działać znacznie szybciej w świetle czekających nas konsekwencji. Jeżeli mamy dotrzymać założeń gospodarki niskowęglowej w wymiarze 450 cząsteczek na milion, to nie możemy wyemitować więcej, niż 1.230 miliardów ton gazów cieplarnianych. W roku 2004 emisja gazów cieplarnianych wyniosła około 50 miliardów ton; nie zmieniając wzorców postępowania, wyczerpiemy założony budżet już po upływie 25 lat. Oznacza to, że poczynawszy od 2030 roku globalna emisja dwutlenku węgla musiałaby być równa zero.

Ponadto, uznanie prawa krajów rozwijających się do nieco wyższych emisji (ze względu na rozwój) oznacza większą odpowiedzialność państw uprzemysłowionych za ograniczanie emisji. Innymi słowy Niemcy stoją w obliczu konieczności ograniczenia emisji dwutlenku węgla o 95 procent, nie o 80.

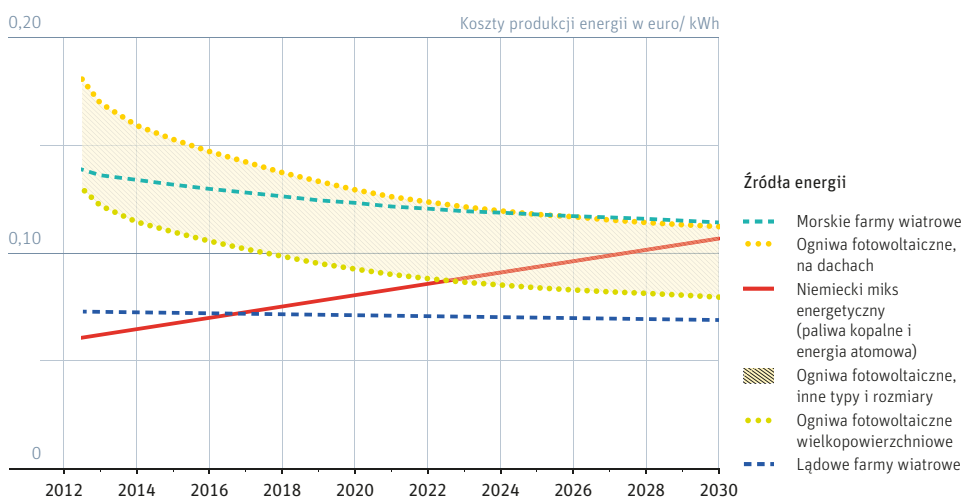
Rozwiązanie: odnawialne źródła i efektywność energetyczna

W 2010 roku WWF (Światowy Fundusz na rzecz Przyrody) zwrócił się z wnioskiem do niemieckiego Instytutu Ekologii Stosowanej i firmy konsultingowej Prognos o zbadanie, jakie działania są konieczne do ograniczenia emisji dwutlenku węgla o 95 procent, bez jednoczesnego obniżenia standardu życia. Najkrócej mówiąc: okazało się, że należałoby przede wszystkim istotnie zwiększyć efektywność energetyczną, aby ograniczyć popyt na energię (w tym na ciepło), a następnie przestawić gospodarkę energetyczną na odnawialne źródła energii. Jedyną branżą wysoce problematyczną jest sektor transportu wymagający

Energia odnawialna jest coraz bardziej konkurencyjna

Prognoza kosztu produkcji energii elektrycznej w Niemczech do 2030

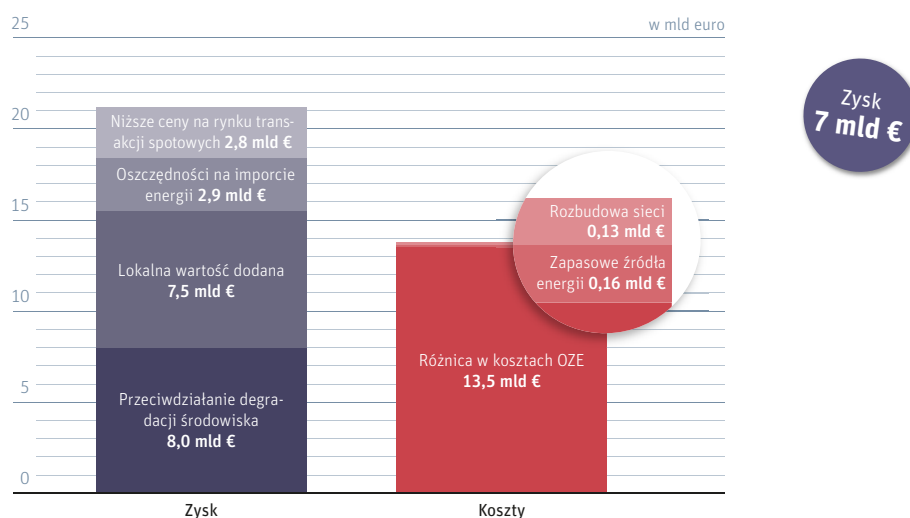
Źródło: Fraunhofer ISE



Dzięki energii odnawialnej Niemcy oszczędzają 7 miliardów euro rocznie

Koszty i korzyści OZE w Niemczech, 2011

Źródło: www.unendlich-viel-energie.de



całego wachlarza rozwiązań – jednakże z przeprowadzonego badania wynika, że istnieją możliwości ograniczenia emisji z tego sektora do 2050 roku o 83 procent w porównaniu ze stanem bieżącym.

Rynek już oferuje szereg wysokowydajnych technologii – na przykład oświetlenie diodowe zamiast tradycyjnych żarówek. Dzięki wydajnym systemom klimatyzacji i ogrzewania domy pasywne są w stanie zapewnić wysoki poziom komfortu przy niskich poziomach zużycia energii.

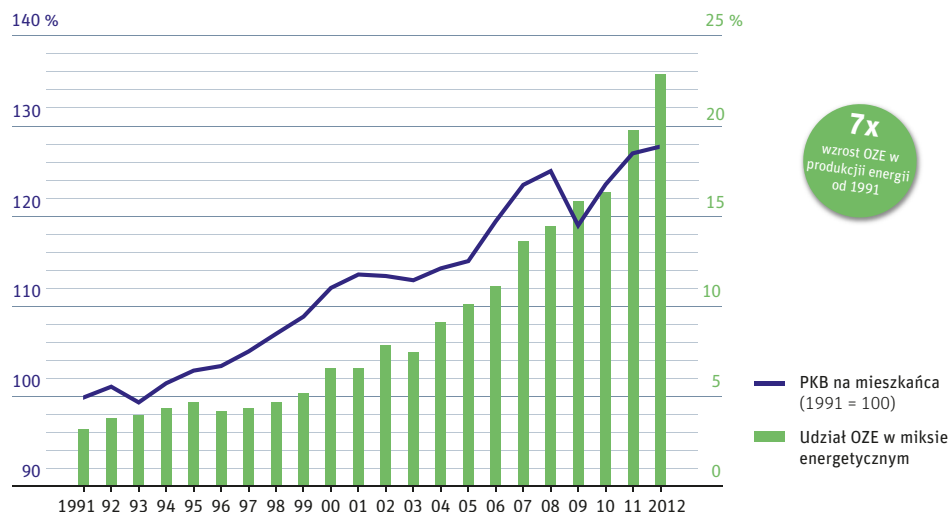
Odnawialne źródła energii (OZE) pokrywają coraz większy procent zapotrzebowania na energię. Dzięki energiom odnawialnym, w 2012 roku Niemcy zaoszczędziły 146 milionów ton emisji dwutlenku węgla, z czego 101 milionów ton przypadło na sektor energii elektrycznej.

Także biomasa jest zasadniczo zeroemisyjna: spowodowane przez nią emisje odpowiadają mniej więcej ilości dwutlenku węgla, którą związały rośliny spożytkowane w produkcji energii. W 2011 roku wykorzystanie biomasy w produkcji elektryczności, ciepła i paliw transportowych pozwoliło ograniczyć emisje dwutlenku węgla o około 66 milionów ton.

Energia odnawialna napędza gospodarkę

PKB i udział OZE w produkcji energii od 1991 do 2012, Niemcy

Źródło: BMWi (Federalne Ministerstwo Gospodarki i Technologii), AG Energiebilanzen, Destatis (Federalny Urząd Statystyczny)



B – Ograniczanie importu energii

Niemcy importują 70 procent zużywanej przez siebie energii. Odnawialne źródła energii i wyższa efektywność energetyczna przyczyniają się w istotny sposób do ograniczania importu, a tym samym do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego Niemiec.

W 2012 roku Niemcy wydały 87 miliardów euro – 11 procent wydatków importowych ogółem – na import zasobów energetycznych. Ponad 70 procent zasobów energetycznych Niemiec, w tym uran, pochodzi z importu. Niemieckie Ministerstwo Środowiska szacuje, że w 2010 roku dzięki odnawialnym źródłom energii zmniejszono energetyczne wydatki importowe o 6,7 miliarda euro. Większość odnawialnych źródeł energii wykorzystano dla potrzeb produkcji energii elektrycznej i ciepła; krajowa produkcja paliwa silnikowego ze źródeł odnawialnych wyniosła zaledwie około pięciu procent całości.

Wyższa efektywność energetyczna może także pomóc w ograniczaniu importu energii. Z badania przeprowadzonego wspólnie przez IFEU w Heidelbergu i Instytut Badań nad Strukturami Gospodarczymi wynika, że scenariusz przyjęcia rozwiązań o wyższej wydajności energetycznej zapewniłby w 2030 roku zmniejszenie wydatków importowych na energię o 4 miliardy euro w porównaniu ze scenariuszem pozbawionym elementów wyższej wydajności energetycznej. Przy czym wartość oszczędności rosnęła w kolejnych latach. Pod tym względem przekształcenia na rynku energetycznym przyczyniają się także do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego.

C – Nowatorstwo technologiczne i zielona gospodarka: bodźce rozwojowe

Przekształcenia na rynku energetycznym są bodźcem dla rozwoju innowacyjnych technologii przyjaznych środowisku, przyczyniają się do tworzenia nowych miejsc pracy i pomagają Niemcom w budowaniu pozycji państwa eksportującego zielone technologie.

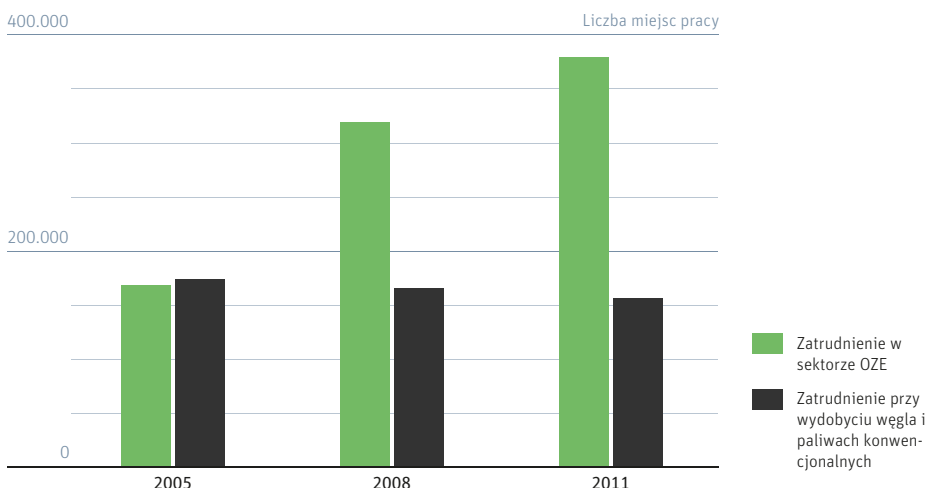
Podstawą gospodarki Niemiec jest eksport, jednocześnie pozycjonują się one jako lider zielonych technologii. Niemieckie Stowarzyszenie Energetyki Słonecznej (BSW) szacuje, że nawet 60 procent niemieckich paneli fotowoltaicznych przeznaczanych jest na eksport – wzrost z 55 procent w roku 2011 i 14 procent w roku 2004. Docelowo eksport ma sięgnąć 80 procent w roku 2020. Według Niemieckiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej (BWE) eksport turbin wiatrowych sytuuje się na poziomie 65-70 procent.

Rynek produktów zwiększających efektywność energetyczną jest już znaczący, co jest szczególnie ważne, ponieważ będzie się on nadal rozwijał, podobnie jak rynek odnawialnych źródeł energii. Niemcy są istotnym uczestnikiem obu rynków. W 2004 roku udział Niemiec w globalnym rynku produktów o wyższej wydajności energetycznej wynosił 17 procent – więcej, niż ówczesny udział Stanów Zjednoczonych, Japonii czy Włoch.

Energia odnawialna tworzy więcej miejsc pracy niż konwencjonalna

Zatrudnienie w sektorach energii odnawialnej i konwencjonalnej w Niemczech, 2005 - 2011

Źródło: BMU (Niemieckie Ministerstwo Środowiska), BMWi (Federalne Ministerstwo Gospodarki i Technologii)



Liczby przedstawiają "miejsca pracy brutto", czyli całkowitą liczbę stworzonych miejsc pracy. Dogłębna analiza niemieckiego rynku pozwoliła oszacować, że w latach 2020-2030 stworzone miejsca pracy netto sytuować się będą na poziomie od 80.000 do 100.000 – 150.000. Jednym z powodów, dla których sektor odnawialny ma tak pozytywny wpływ na wskaźnik miejsc pracy netto jest fakt, iż energia przez niego produkowana bezpośrednio zastępuje elektryczność produkowaną przez elektrownie atomowe, a te zatrudniają niewielką ilość ludzi.

Z badania przeprowadzonego przez firmę konsultingową Roland Berger wynika, że rynek produktów o wyższej wydajności energetycznej będzie się dynamicznie rozwijał, przy czym jego wartość podwoi się w okresie od 2005 (450 miliardów euro) do 2020 roku. Nie budzi zdziwienia fakt, iż badania i rozwój w tym sektorze pochłaniają ogromne nakłady inwestycyjne; Niemcy są w tej chwili na drugim miejscu pod względem udziałów w rynku (20 procent) za Stanami Zjednoczonymi z udziałem 24 procent.

Z rosnącego popytu na produkty i rozwiązania zapewniające wyższą wydajność energetyczną korzystają przede wszystkim średnie przedsiębiorstwa: ponad połowa przychodów ze sprzedaży towarów z branży ochrony środowiska (produkty zapewniające wyższą wydajność energetyczną stanowią podkategorię tej branży) jest osiągnięta przez firmy zatrudniające mniej niż 250 pracowników.

Silna pozycja rynków technologii przyjaznych środowisku – w wymiarze lokalnym i globalnym – przyczynia się do tworzenia nowych miejsc pracy. Niemiecki sektor odnawialnych źródeł energii zatrudnia około 380 000 osób; niemiecka Federacja Odnawialnych Źródeł Energii (BEE) szacuje, że do 2020 roku liczba ta może wzrosnąć do 500 000.

D – Ograniczanie i eliminowanie ryzyk związanych z energetyką jądrową

Niemcy odrzucają energetykę jądrową z powodu ryzyka, kosztów i nierozwiązanej kwestii gospodarki odpadami. Ponadto energetyka jądrowa nie ma potencjału do odegrania znaczącej roli z perspektywy globalnych zasobów energetycznych.

W dyskusji na temat niemieckiej transformacji energetycznej społeczność ekologów często odwołuje się do kwestii emisji dwutlenku węgla. Zwolennicy energetyki jądrowej przestali posługiwać się wyłącznie zwrotem „moc zbyt tania na licznik” (power too cheap to meter); zaczęli postulować wykorzystywanie „technologii niskoemisyjnych” (mimo że podczas budowania elektrowni jądrowej i wydobywania uranu dochodzi do emisji pewnej ilości dwutlenku węgla) w rozumieniu technologii obejmującej zarówno odnawialne źródła energii jak i energetykę jądrową.

Społeczeństwo niemieckie dostrzega jednak istotną różnicę pomiędzy energetyką jądrową a odnawialnymi źródłami energii. Jak opisano w rozdziale „Historia” niniejszego opracowania, ruch na rzecz niemieckiej transformacji energetycznej narodził się w latach siedemdziesiątych ubiegłego stulecia jako protest przeciwko elektrowniom jądrowym.

Pięć zasadniczych problemów związanych z energetyką jądrową:

1. Ryzyko katastrofy nuklearnej w elektrowni atomowej (jak to miało miejsce w znanych przypadkach jak Fukushima, Czarnobyl i Three Mile Island; ale także w mniej znanych, jak katastrofa Kysztymaska).
2. Ryzyko proliferacji (plutonu używanego w elektrowniach jądrowych do celów militarnych);
3. Ryzyko promieniowania z miejsc składowania odpadów jądrowych;
4. Ryzyko kosztów, jako że w chwili obecnej nie ma możliwości uzyskania środków na energetykę jądrową – banki odmawiają finansowania budowy nowych elektrowni jądrowych ze względu na zbyt wysoki koszt w porównaniu z odnawialnymi źródłami energii, w związku z czym wszystkie plany budowy tego typu elektrowni w gospodarkach zachodnich są obciążone potężną pomocą państwową – taryfy gwarantowane dla proponowanej elektrowni jądrowej w Hinkley Point byłyby wyższe, niż taryfy jakie Niemcy przewidują dziś dla fotowoltaiki, i to nie wliczając w to gwarancji państwa na pożyczki bankowe; oraz
5. Ograniczone zasoby uranu.

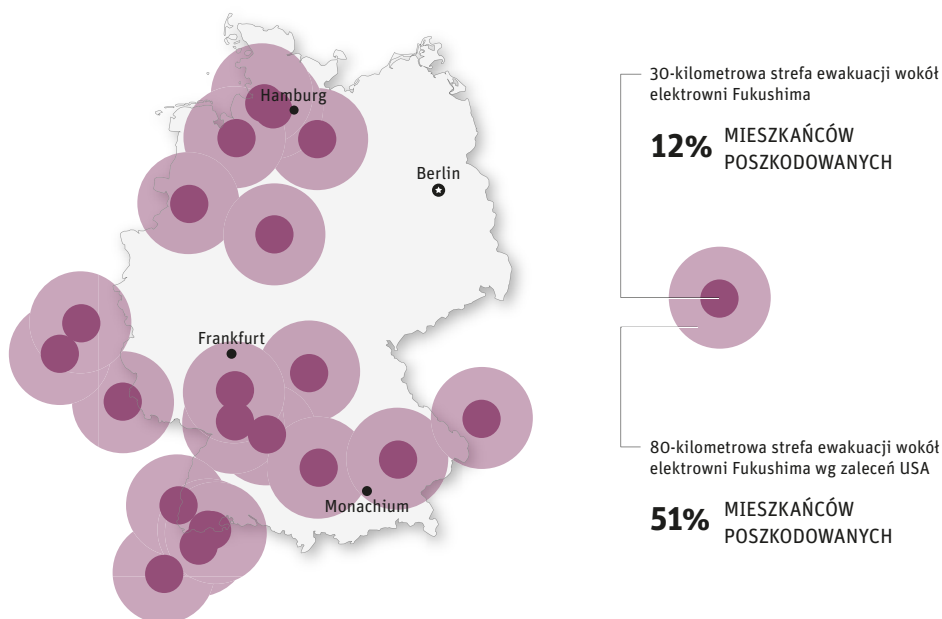
Ryzyko wymienione jako trzecie jest ryzykiem największym, ponieważ odziedziczą je po nas przyszłe pokolenia, które nie będą w stanie korzystać z wytwarzanej przez nas obecnie energii nuklearnej, natomiast będą zmuszone do zagospodarowania pozostawionych przez nas odpadów. Nawet gdyby wszystkie elektrownie jądrowe zostały dzisiaj zamknięte, ludzkość musiałaby chronić składowiska zużytych prętów uranowych przez 100 000 lat.

Niezależnie od powyższego, zwolennicy energetyki jądrowej są przekonani, że problemy związane z wszystkimi wymienionymi rodzajami ryzyka da się rozwiązać. Uważają również, że odnawialne źródła energii nie są w stanie zaspokoić w 100 procentach zapotrzebowania na energię. Faktem jest natomiast, że energetyka jądrowa niesie ze sobą znacznie większe ograniczenia, niż OZE. Elektrownie jądrowe wytwarzają energię elektryczną, lecz nie produkują cennego ciepła ani paliwa silnikowego. Podobnie jak w przypadku współczesnych elektrowni zasilanych węglem, wykorzystanie ciepła odpa-

Uświadomienie zagrożeń związanych z energią atomową

30-/80-kilometrowe strefy wokół elektrowni atomowych i przygranicznych reaktorów krajów sąsiadujących

Źródło: <http://opendata.zeit.de/atomreaktoren>



dowego z elektrowni jądrowych nadal stanowi wyzwanie, a względy bezpieczeństwa uniemożliwiają odzysk ciepła z odpadów. Wreszcie, elektrownie jądrowe nie są w stanie zapewnić bezpośredniej produkcji jakiegokolwiek paliwa płynnego poza wodorem, przy czym sam proces produkcji jest niezmiernie niskowydajny: straty energetyczne sięgają około 50 procent.

W przeciwieństwie do procesu opisanego powyżej, ciepło słoneczne zapewnia relatywnie wysoką wydajność, a montaż paneli słonecznych jest możliwy bezpośrednio w miejscu wykorzystywania ciepła (na przykład na dachach budynków mieszkalnych). W przypadku zasilania biomasą proces odzysku ciepła odpadowego jest również prosty. Ciepło odpadowe z instalacji spalających biogaz można łatwo odzyskać. Takie jednostki kogeneracyjne mają wysoką sprawność, znacznie przekraczającą 80 procent.

Realna przyszłość energetyki jądrowej

W ostatecznym rozrachunku nie ma jednakże większego znaczenia, czy wierzymy w możliwość pełnego zaspokojenia naszych potrzeb energetycznych wyłącznie ze źródeł odnawialnych. Energetyka jądrowa po prostu zbyt niewiele znaczy na światowym rynku. Jej dzisiejszy udział w globalnej podaży zasobów energetycznych nie sięga nawet sześciu procent, przy czym opracowano już harmonogram wyłączenia kolejnych elektrowni jądrowych; w ciągu najbliższego dziesięciolecia liczba zamykanych elektrowni przewyższy liczbę nowo uruchamianych. Międzynarodowa Agencja Energetyczna wspierająca energię jądrową od dnia jej narodzin w 1973 roku jest zdania, że świat jest w stanie w przybliżeniu potroić liczbę obecnie działających elektrowni jądrowych (około 440) do około 1 400 w 2050 roku – średnio o 35 nowych elektrowni rocznie – natomiast WWF ocenił, że taki (niezmiernie mało realny) scenariusz zapewniłby ograniczenie globalnej emisji dwutlenku węgla jedynie o dziesięć procent. Taki efekt jest zbyt mały, zbyt powolny i zbyt kosztowny, by mógł w znaczący sposób przyczynić się do walki ze zmianami klimatu. Nie należy zapominać, że w procesie budowy kolejnych elektrowni pojawiłyby się poważne problemy z dostępnością zasobów. Przy obecnym wskaźniku zużycia, uran do lekkowodnych reaktorów będzie dostępny po przystępnych cenach nie dłużej, niż przez kolejne trzy dekady – dlatego też energetyka jądrowa nie jest właściwym rozwiązaniem, nawet jeżeli przyjmie się, że ryzyko można zniwelować, a zasadniczym celem pozostaje ograniczanie emisji dwutlenku węgla.

Skoro mamy możliwość stopniowego przechodzenia na zasilanie z odnawialnych źródeł energii, utrzymywanie elektrowni jądrowych wydaje się decyzją nieodpowiedzialną, a przekazywanie ryzyka z nimi związanego przyszłym pokoleniom – nieetyczne.

E – Bezpieczeństwo energetyczne

Odnawialne źródła energii ograniczają uzależnienie Niemiec od importu energii, co sprawia, że stają się mniej podatne na wpływ rosnących cen paliw kopalnych i polityki zagranicznych dostawców.

Bezpieczeństwo energetyczne jest pochodną dostępności zasobów energetycznych po przystępnych cenach. Popyt na energię rośnie w coraz szerszym gronie gospodarek wschodzących – w szczególności w państwach o dużej liczbie ludności, takich jak Chiny i Indie – i w pewnym momencie może przekroczyć podaż, co z kolei spowoduje gwałtowny wzrost cen. Ze względu na znaczny import energii, Niemcy są szczególnie narażone na tego rodzaju turbulencje rynkowe.

Ponadto źródła energii mogą wyschnąć z dnia na dzień z powodów politycznych, czego świat był świadkiem w latach siedemdziesiątych ubiegłego stulecia, kiedy to OPEC ograniczyła dostawy ropy naftowej do wybranych państw.

Kilka lat temu Rosja wstrzymała dostawy gazu ziemnego na Ukrainę, co nie pozostało bez wpływu na szereg gospodarek zachodnich na kolejnych odcinkach rurociągu. Im więcej energii dany kraj jest w stanie wytworzyć na własnym terytorium, tym mniej jest narażony na tego rodzaju wydarzenia o charakterze politycznym, za które w żadnym stopniu nie ponosi odpowiedzialności. Zróżnicowanie nośników energii przekłada się jednocześnie na dywersyfikację grona państw-producentów.

W Europie Zachodniej Niemcy są zdecydowanie największym importerem gazu ziemnego z Rosji. Ponadto produkują jedynie około 15 procent własnego błękitnego paliwa, importując z Rosji około 40 procent.

Na przełomie 2011 i 2012 roku Rosja ograniczyła dostawy do Niemiec aż o 30 procent, ponieważ sami Rosjanie zużywali ogromne ilości gazu podczas długiej i ciężkiej zimy.

Mimo że Niemcy dysponują wystarczającymi rezerwami, by zaspokajać zapotrzebowanie na gaz ziemny w czasie przejściowych problemów, krajowa produkcja surowca ze źródeł odnawialnych z całą pewnością zapewni większą stabilizację dostaw.

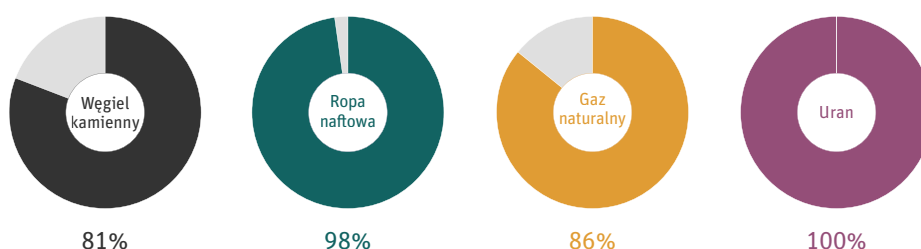
Odnawialne źródła energii i efektywność energetyczna mogą przyczynić się do ograniczenia uzależnienia państw-konsumentów energii od państw-dostawców. W ciągu ubiegłych kilku dziesięcioleci stopień owego uzależnienia stale wzrastał. Jego ograniczenie może również pomóc w zaprowadzaniu pokoju na świecie: nie należy zapominać, że wojny o zasoby naturalne i „przekleństwo ropy” przekładają się bezpośrednio na problemy, z którymi borykają się liczne niestabilne politycznie rejony.

Odnawialne źródła energii mogą oznaczać szereg drobnych, rozproszonych jednostek, ale także niewielką liczbę dużych scentralizowanych zakładów. W tym drugim przypadku elektrownie mogą składać się z gigantycznych systemów paneli słonecznych umiejscowionych na pustyniach lub z dużych farm

Więcej OZE to większe bezpieczeństwo energetyczne Niemiec

Poziom importu energii ze źródeł konwencjonalnych w Niemczech, 2012

Źródło: BMWi (Federalne Ministerstwo Gospodarki i Technologii)



wiatrowych postawionych wzdłuż wybrzeży morskich. Projekt Desertec, którego celem jest budowa dużych elektrowni słonecznych i farm wiatrowych w państwach basenu Morza Śródziemnego (w tym w północnej Afryce) wytwarzających energię elektryczną dla Europy, jest jednym z przykładów dobitnie świadczących o tym, że odnawialne źródła energii nie muszą być rozproszone. Autorzy projektu Desertec twierdzą, że koszt wytworzonej energii elektrycznej będzie niższy, wzrost gospodarczy w stosunkowo ubogich krajach nabierze tempa, a proces wytwarzania energii będzie bardziej stabilny, ponieważ dla potrzeb projektu zostaną wybrane najlepsze lokalizacje. Należy jednakże rozważyć, czy stabilność eksportu energii ze źródeł odnawialnych z północnej Afryki do Europy zostałaby utrzymana w wypadku niepokojów o charakterze politycznym.

F – Wzmacnianie gospodarek lokalnych i zapewnianie sprawiedliwości społecznej

Lokalna własność odnawialnych źródeł energii zapewnia inwestującym społecznościom znaczne korzyści ekonomiczne. Efektywność energetyczna w połączeniu z odnawialnymi źródłami energii daje uboższym społecznościom możliwość obejścia wyższych cen paliw kopalnych.

Korzyści ekonomiczne są znacznie większe w wypadku inwestycji realizowanych przez same społeczności lokalne, niż gdy w projekt angażują się potężne firmy z zewnątrz. Z [badania](#) przeprowadzonego w 2009 roku przez amerykańskie Krajowe Laboratorium Energii Odnawialnej (US National Renewable Energy Laboratory) wynika, że „wpływ okresu operacyjnego jest 1,5 do 3,4 razy” większy, niż w przypadku projektów realizowanych przez podmioty spoza danej społeczności.

Elektrownie będące własnością społeczności lokalnych są w Niemczech codziennością, natomiast w innych państwach takie rozwiązania napotykać potężne trudności. Podczas konferencji Światowej Rady ds. Energetyki Wiatrowej w 2012 roku uczestnicy [sesji na temat lokalnej własności projektów energetycznych](#) stwierdzili, że przejmowanie zakładów energetycznych przez społeczności lokalne „najwyraźniej uważa się za wybór kontrowersyjny ze względów politycznych”, w szczególności w Kana-dzie, w Australii i w Stanach Zjednoczonych.

Jednak również z makroekonomicznego punktu widzenia różnica jest ogromna, razy energia kupowana jest ze źródeł krajowych a nie z zagranicy.

Można, na przykład, importować olej opałowy w celu ogrzania domu. Wówczas pieniądź jest eksportowany. Natomiast jeżeli zainstalujemy kolektory słoneczne ciepłej wody, aby pokryć część zapotrzebowania na ciepło, energię otrzymujemy za darmo, a znacznie większy udział wydatków na energię zostanie w kraju, a być może nawet w naszej społeczności. Z części nakładów inwestycyjnych skorzystamy pośrednio w postaci inwestycji infrastrukturalnych realizowanych z wpływów podatkowych (budowa szkół i dróg, prace badawcze itp.). W Niemczech przeprowadzono szczegółowe kalkulacje dla konkretnych programów. Znaczna część rządowych środków na odnawialne źródła energii jest na przykład obsługiwana przez niemiecki KfW Bank. [Szacuje się](#), że każde euro zainwestowane w uruchomiony przez bank program renowacji budynków przynosi trzy do pięciu euro we wpływach podatkowych. A sam program renowacji budynków pomaga obniżyć import oleju opałowego i gazu ziemnego, jednocześnie chroniąc i tworząc liczne miejsca pracy w sektorze budowlanym.

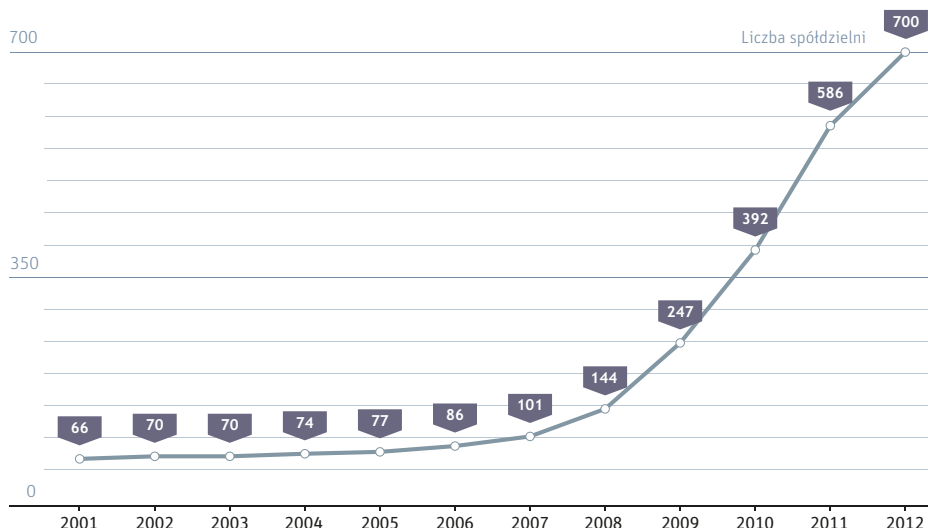
Lokalna wartość dodana niesie ze sobą korzystne skutki uboczne – podnosi poziom akceptacji zmian. W wypadku częściowego choćby finansowania farmy wiatrowej ze środków społeczności lokalnej, częstotliwość pojawiania się reakcji typu „byle nie na moim podwórku” jest znacznie niższa, niż w przypadku inwestycji realizowanej przez anonimową firmę spoza danej społeczności. W Niemczech pojawiły się setki spółdzielni energetycznych; obywatele łączą siły, aby inwestować w odnawialne źródła energii – i coraz częściej w rozwiązania zapewniające wyższą wydajność energetyczną. Niezależnie od licznych projektów lokalnych związanych z własnością zakładów energetycznych, nierzadkie są transakcje zakupu lokalnych sieci elektroenergetycznych od dużych operatorów, co daje społecznościom lokalnym możliwość sprawowania znacznie bardziej skutecznej kontroli.

Regiony i gminy niemieckie coraz częściej odkrywają możliwości ekonomiczne związane z odnawialnymi źródłami energii i rozwiązaniami zapewniającymi wyższą efektywność energetyczną; jest to szczególnie częste w przypadku społeczności, w których ilość energii wytwarzanej w ciągu danego roku przekracza ilość energii zużywanej. W rozdziale 2 – I – „Cała energia w ręce ludzi” szerzej omówiono temat wpływu inwestowania w odnawialne źródła energii na gospodarkę lokalną.

Spółdzielnie obywatelskie napędzają transformację energetyczną

Liczba spółdzielni energetycznych w Niemczech, 2001-2012

Źródło: www.unendlich-viel-energie.de



Ochrona najuboższych

Kolejnym istotnym aspektem przekształceń na rynku energetycznym jest sprawiedliwość społeczną. Wysoka efektywność energetyczna pomaga promować krajową wartość dodaną, jednocześnie ograniczając zjawisko ubóstwa energetycznego. W miarę wzrostu cen na niemieckim rynku energetycznym ubóstwo staje się problemem pierwszoplanowym. W perspektywie długoterminowej cena odnawialnych źródeł energii będzie stała (energetyka wiatrowa ani słoneczna nie wymaga nakładów na paliwo, a ceny sprzętu stale spadają), natomiast koszty paliw kopalnych i energii jądrowej będą stale rosły – same przekształcenia rynku energetycznego stają się tym samym metodą ograniczania ubóstwa energetycznego.

Rosnące ceny energii wywierają największy wpływ na gospodarstwa domowe o niskich dochodach; należy pamiętać, że udział wydatków energetycznych w takich gospodarstwach jest najwyższy, w związku z czym jest bardzo mało prawdopodobne, że będą one mogły pozwolić sobie na inwestycje służące zwiększeniu efektywności energetycznej: termomodernizację, wysokowydajne urządzenia energetyczne czy pojazdy o niższym zużyciu paliwa. Najskuteczniejszą metodą walki z ubóstwem energetycznym jest wdrażanie na szeroką skalę rozwiązań służących zwiększeniu efektywności energetycznej i ograniczeniu zapotrzebowania na energię, w tym projektów renowacji budynków zajmowanych przez gospodarstwa domowe o niskich dochodach.

Rząd niemiecki uruchomił program wspierania „audytów energetycznych” w ramach ogólnokrajowego projektu stanowiącego element przekształceń na rynku energetycznym. Celem projektu jest pomoc osobom dotkniętym bezrobociem długoterminowym, którym przyznaje się zasiłek na oszczędzanie energii elektrycznej i ciepłej oraz wody. W ramach projektu dostarczane są także urządzenia ograniczające zużycie energii elektrycznej i wody (światłówki kompaktowe, listwy oświetleniowe z wyłącznikiem, wodooszczędne słuchawki prysznicowe). Audyty energetyczne są przykładem wykorzystania przekształceń na rynku energetycznym jako podstaw nowatorskich koncepcji współpracy.

2 Technologia: sprawa o kluczowym znaczeniu

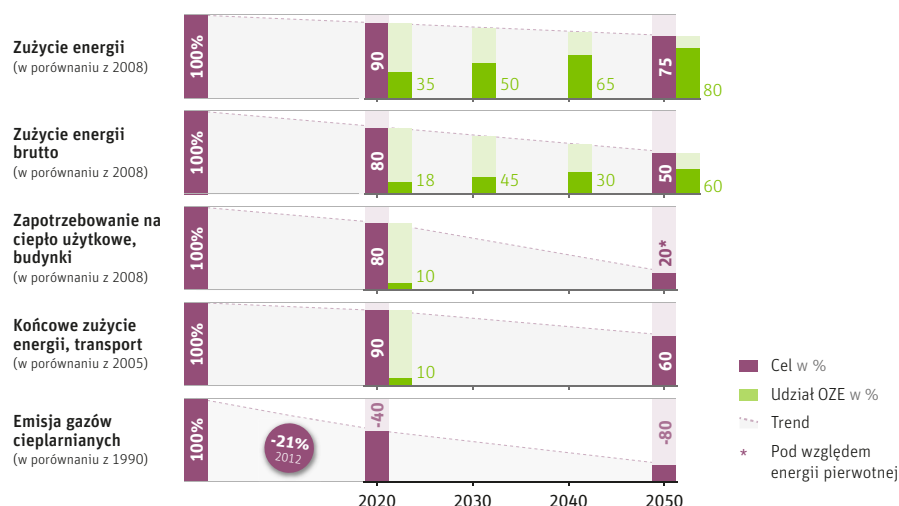
Niemcy podjęły wyzwanie zastąpienia paliw kopalnych i energii jądrowej odnawialnymi źródłami energii – natomiast sam proces jest bardziej złożony, niż tak sformułowane założenie. Przede wszystkim należy ograniczyć konsumpcję energii, podnosząc efektywność energetyczną i wprowadzając pożądany poziom oszczędności energetycznej. Oznacza to, że poziom zużycia energii będzie musiał zostać dopasowany do dostępnych zasobów. Poza tym, osoby, które do tej pory były konsumentami energii, coraz częściej będą jej producentami.

A – Efektywność energetyczna	12
B – Mniej energii elektrycznej z węgla	15
C – Energetyka wiatrowa	17
D – Biomasa	20
E – Fotowoltaika	22
F – Inne odnawialne źródła energii	23
G – Sieć elektroenergetyczna i magazynowanie energii	25
H – Elastyczna produkcja energii (koniec z dostawą pasmową)	29
I – Cała energia w ręce ludzi	31

Stabilna transformacja energetyczna w Niemczech dzięki długofalowym celom

Długoterminowe, kompleksowe cele energetyczne i klimatyczne rządu Niemiec

Źródło: BMU (Federalne Ministerstwo Środowiska)



A – Efektywność energetyczna

Stworzenie gospodarki opartej na odnawialnych źródłach energii stanie się możliwe wyłącznie pod warunkiem istotnego zmniejszenia zużycia energii. Opracowano już politykę i strategię wspierania efektywności energetycznej, natomiast są one nadal niewystarczające nie tylko z punktu widzenia możliwości teoretycznych, lecz także jako rozwiązania czysto zdroworozsądkowe.

Komentarze na temat przekształceń na niemieckim rynku energetycznym dotyczą przede wszystkim odchodzenia od energetyki jądrowej i elektrowni zasilanych węglem na rzecz źródeł odnawialnych ale w rzeczywistości przyszłość oparta na OZE wymaga istotnego ograniczenia konsumpcji energii.

Piętnaście lat temu autorzy koncepcji *Factor Four* udowodnili, że obniżenie poziomu zużycia energii nie musi być tożsame z niższym standardem życia – wręcz przeciwnie, korzystanie z energii pochodzącej z paliw kopalnych ma niekorzystny wpływ na zdrowie i wzmacnia efekt zmian klimatycznych, co jest zagrożeniem dla cywilizacji. Nie należy zapominać, że korzystając z energii jądrowej generujemy „kopalnie” odpadów nuklearnych, które dla przyszłych pokoleń będą stanowić zagrożenie przez tysiąclecia.

W ciągu ubiegłych dwóch dekad wskaźnik wzrostu gospodarczego w większości państw uprzemysłowionych przekroczył wskaźnik wzrostu zużycia energii. Szacuje się, że wskaźnik produktywności energetycznej – produkcji na konsumpcję energii – wyniku gospodarczego w ujęciu zużywanej energii – wzrósł w przybliżeniu o 50 procent w okresie od 1990 do 2012 roku.

Postrzeganie form korzystania z energii

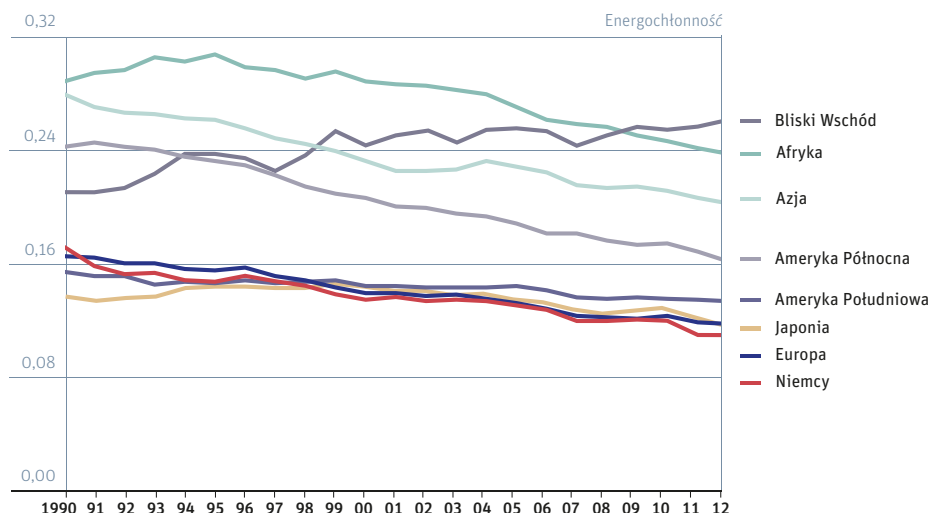
Ludzie chcą nie tyle energii, ile usług z nią związanych: form jej wykorzystania. Innymi słowy, nie interesują nas hektolitry paliwa, lecz mobilność; nie energia elektryczna i olej opałowy, lecz możliwość przechowywania żywności w niskiej temperaturze i dobrze oświetlone, ciepłe mieszkanie. W ciągu ubiegłego dziesięciolecia wydajność komputerów i innych urządzeń przenośnych znacznie wzrosła, przy jednoczesnym spadku wykorzystywanej mocy. Tego rodzaju postępowe rozwiązania można wprowadzić w wielu obszarach. Na przykład we własnych domach możemy sobie zapewnić komfort nie tylko dzięki urządzeniom klimatyzacyjnym i grzewczym, lecz także dbając o odpowiednią filtrację powietrza i niskie stężenie dwutlenku węgla. Zatem, budynki przyszłości będą bardziej komfortowe od tych współczesnych, pomimo niższego wskaźnika zużycia energii.

Natomiast w sferze efektywności energetycznej musimy zmierzyć się ze szczególną barierą: informacyjną. Ekonomiści – przekonani, że sam rynek reguluje wszystko najlepiej – zakładają, że wszyscy jego uczestnicy są poinformowani w wystarczającym stopniu i na równych zasadach; że już wykorzystano wszystkie samofinansujące środki służące podnoszeniu wydajności energetycznej.

Niemcy stale wytwarzają więcej PKB przy mniejszym zużyciu energii

Energochłonność (=zużycie energii na jednostkę PKB) w różnych regionach świata, 1990–2012

Źródło: rocznik Enerdata



Prawda wygląda jednak inaczej: większość konsumentów jest zapewne świadoma wysokości swoich rachunków za energię elektryczną, jednak nie wiedzą zazwyczaj, ile kilowatogodzin zużyli i nie są przyzwyczajeni do szacowania, ile będzie ich kosztowało korzystanie z danego urządzenia w skali roku. Nie należy zapominać, że bez tego rodzaju informacji nie jesteśmy w stanie ocenić faktycznego zwrotu na inwestycjach służących zwiększeniu wydajności energetycznej. A zatem: nawet jeżeli głęboko wierzymy w siłę sprawczą rynku zdolnego do zaproponowania najlepszych rozwiązań, rządy poszczególnych państw będą musiały upewnić się, że społeczeństwo dysponuje rzetelną wiedzą.

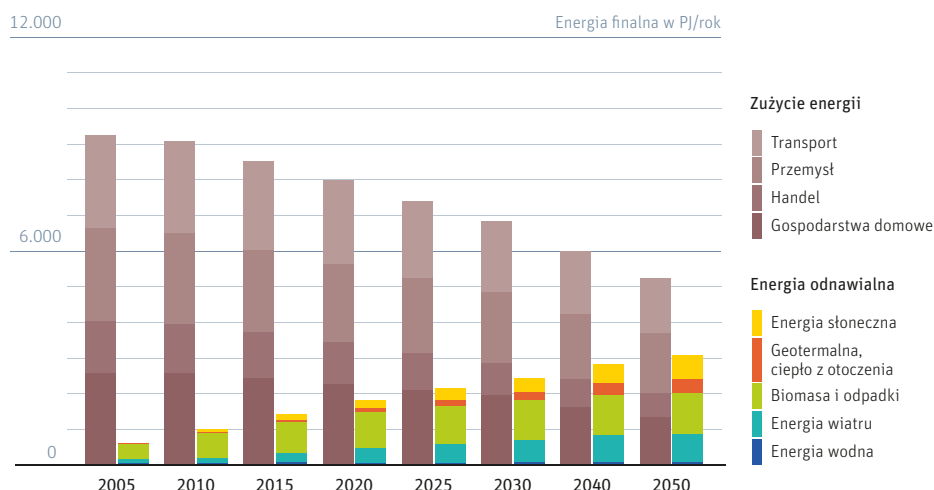
Zwiększanie świadomości społecznej

W tym kontekście, poziom wiedzy na temat energochłonności urządzeń w trybie czuwania jest niezmiernie trafnym przykładem. Większość konsumentów nie zdaje sobie sprawy, że sprzęt domowy – ekspresy do kawy, tostery, telewizory, konsole do gier i komputery – zużywa energię nawet wtedy, gdy jest „wyłączony”. Oszacowano, że „zużycie energii elektrycznej przez urządzenia w stanie czuwania” w latach 2004-2006 w Niemczech wyniosło cztery do sześciu procent zapotrzebowania na energię

Niemiecki plan: rozwój OZE, redukcja zużycia energii

Podaż i popyt na energię finalną w Niemczech, 2005-2050, scenariusz

Źródło: DLR Lead Study, scenariusz A



brutto – niższy wskaźnik (trzy procent) zapotrzebowania na energię brutto odnotowano łącznie dla wszystkich niemieckich tramwajów i pociągów elektrycznych! Konsumenci są nie zawsze świadomi, że roczne koszty zasilania niedrogiego nawet urządzenia mogą przekroczyć cenę jego zakupu.

Przykładem podejmowania przez gremia rządowe działań na rzecz rzetelnego informowania uczestników rynku jest uchwalona przez Unię Europejską dyrektywa w sprawie ekoprojektu, znana również jako dyrektywa „ekoprojekt” w odniesieniu do urządzeń wytwarzających i wykorzystujących energię (ErP). Jej celem jest spowodowanie, by urządzenia elektryczne były wykorzystywane w sposób zrównoważony w ciągu całego cyklu ich życia (nie tylko w kontekście wydajności energetycznej), między innymi w drodze umieszczania na nich odpowiednich etykiet (które mają służyć jako zestaw wskazówek dla kupujących), oraz wprowadzania zastrzonych standardów wydajności energetycznej dla sprzętu nowo projektowanego. Dyrektywę opisano bardziej szczegółowo w odrębnym podrozdziale – patrz „Dyrektywa Ekoprojekt”.

Unia Europejska dąży także do ograniczania energochłonności budynków, również w tym obszarze Niemcy są w awangardzie. W 2002 roku w Niemczech przyjęto Rozporządzenie o oszczędności energii (EnEV), zastrzone następnie w 2009 roku. Niektóre budynki – nawet te wzniesione w latach dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia – już wyznaczają standard przyszłości: budynek pasywny o potencjale dodatniego bilansu energetycznego po doposażeniu w dachowe panele słoneczne. Unia Europejska wymaga, aby wszystkie obiekty budowane od 2020 roku począwszy były „budynkami o zerowym bilansie energetycznym” – oznacza to, że niemieckie budynki pasywne staną się standardem europejskim.

Nowe prawo z całą pewnością będzie miało pozytywny wpływ na nowo budowane budynki, ale Niemcy muszą również rozwiązać problem budynków już istniejących. Wskaźnik renowacji obiektów istniejących – liczba budynków poddawanych odnowieniu – jest w Niemczech zbyt niski (około jednego procenta). Wskaźnik ten należałoby podnieść do trzech procent. Ponadto zakres prac renowacyjnych jest często niewystarczający. Często okazuje się, że wykorzystuje się niewystarczającą ilość materiałów izolacyjnych, a technologie budowlane nie spełniają wymogów, jakie będą stawiane budynkom po upływie czterdziestu lat. Powyższe kwestie omówiono szerzej w odrębnym podrozdziale – patrz „Rozporządzenie o oszczędności energii (EnEV) i programy wsparcia finansowego” (EnEV – Energy-Conservation Ordinance).

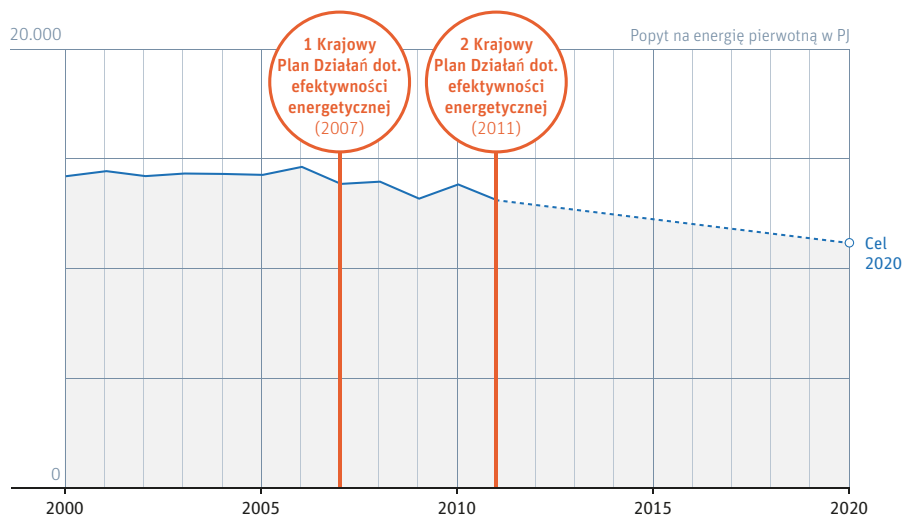
Zwiększanie efektywności energetycznej

Energooszczędność to kolejny obszar wymagający istotnych usprawnień. Z badań wynika, że roczne zużycie energii przez silniki elektryczne wykorzystywane w przemyśle można byłoby do 2020 roku ograniczyć o około 30 TWh – moc wystarczającą, aby zamknąć kilka dużych elektrowni. Stałe wykorzystanie wysokowydajnych systemów oświetlenia i odejście od niskowydajnych grzejników elektrycznych na rzecz lepszych rozwiązań, może przynieść podobne rezultaty.

Niemiecki plan: obniżyć popyt na energię

Popyt na energię pierwotną w Niemczech, 2000-2010

Źródło: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, BMWi (Federalne Ministerstwo Gospodarki i Technologii)



W Niemczech przyjęto ambitny cel ograniczenia zużycia energii elektrycznej odpowiednio o dziesięć i dwadzieścia pięć procent do 2020 i 2050 roku.

Niestety, działania na rzecz zwiększania wydajności energetycznej są niewystarczające. Wprowadzie Unia Europejska przyjęła wiążące cele związane z ograniczaniem emisji dwutlenku węgla (dwudziestoprocentowe ograniczenie emisji – do poziomu niższego, niż odnotowany w 1990 roku – do 2020 roku) i wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii (20 procent do 2020 roku), ale celu związanego z wydajnością energetyczną (ograniczenie zużycia energii pierwotnej o 20 procent do 2020 roku) nie uznano za wiążący.

Wydajność energetyczną można najprawdopodobniej uznać za obszar, w którym przekształcenia rynku energii przyniosły najniższy efekt. Na papierze koalicja kanclerz Merkel uznała wydajność energetyczną i rozwiązana energooszczędne za tematy istotne – natomiast koalicja rządząca od dłuższego czasu konsekwentnie blokuje wdrożenie ambitnej dyrektywy europejskiej. W początkach 2012 roku grupa około 40 ekspertów podpisała memorandum, w którym stwierdzono, że „należy zlikwidować lukę pomiędzy konserwatywnymi celami oszczędności energetycznych a rzeczywistością polityczną”. Zablokowano mechanizmy o kluczowym znaczeniu – na przykład ulgi podatkowe na ekologiczne renowacje budynków i zaostrzone rozporządzenia na rzecz energooszczędności. Jednocześnie nie przeprowadzono abolicji podatków ani dotacji szkodliwych ekologicznie – na przykład ulg podatkowych na paliwo lotnicze i zwolnień podatkowych na paliwochłonne samochody służbowe. Innymi słowy, koalicję kanclerz Merkel można oskarżyć o stosowanie podwójnych standardów w polityce energetycznej.

Nie będziemy w stanie zaspokoić zapotrzebowania na energię z odnawialnych źródeł energii w stu procentach, o ile nie ograniczymy obecnego wskaźnika konsumpcji. Wydajność energetyczna nie jest miłym dodatkiem do życia – jest koniecznym warunkiem realizacji przekształceń na rynku energetycznym.

B – Mniej energii elektrycznej z węgla

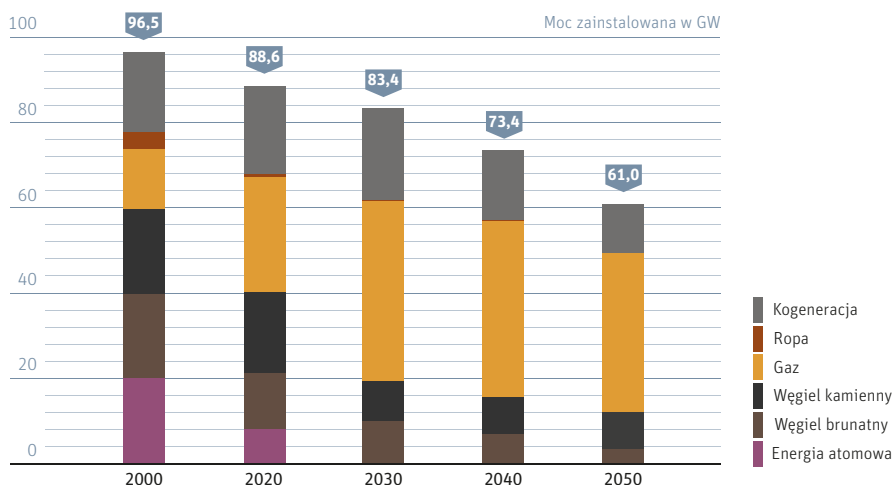
Aby zrealizować cele związane z ochroną klimatu, Niemcy muszą ograniczyć zużycie energii ze źródeł zasilanych węglem. W okresie pośrednim zużycie węgla może nieco wzrosnąć (jak to miało miejsce w latach 2011 i 2012), natomiast tendencja ta będzie najprawdopodobniej krótkotrwała ze względu na rosnące ceny emisji dwutlenku węgla i rosnącą konkurencyjność odnawialnych źródeł energii. W trakcie całego procesu Niemcy dotrzymają przyjętych ograniczeń związanych z emisją dwutlenku węgla. Nie wolno także zapominać, że odzysk i magazynowanie dwutlenku węgla to kosztowna i niebezpieczna procedura. Rząd niemiecki już zadeklarował rezygnację z promowania tej technologii niezgodnej z życzeniami społeczeństwa.

Po ogłoszeniu przez Niemcy w 2011 roku decyzji o zamknięciu ośmiu spośród siedemnastu elektrowni jądrowych i o stopniowym zamykaniu kolejnych do 2022 roku, pojawiły się obawy, że zużycie energii ze

Niemiecki plan: rezygnacja z elektrowni węglowych

Całkowita moc zainstalowana energii elektrycznej ze źródeł konwencjonalnych w Niemczech, 2000-2050

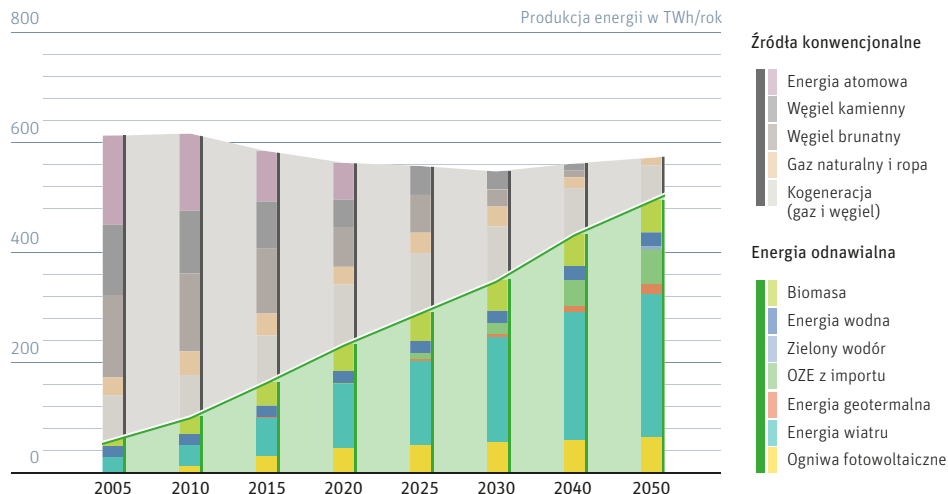
Źródło: Fraunhofer IWES



Niemiecki plan: od węgla i atomu do OZE

Produkcja energii elektrycznej w Niemczech, 2005-2050, scenariusz

Źródło: DLR (Niemiecka Agencja Kosmiczna), Fraunhofer IWES



Zgodnie z treścią badania zleconego przez Federalne Ministerstwo Środowiska, z powyższego wykresu, opartego na treści podstawowego scenariusza na 2012 rok (Lead Scenario 2012), wynika, że do 2050 roku OZE będą w Niemczech stanowić 85 procent źródeł energii. Nowi użytkownicy energii elektrycznej (napędy elektryczne, pompy ciepła, oraz – począwszy od roku 2030 – podmioty wykorzystujące wodór w sektorze transportu) będą jednakże przyczyniali się do spowolnienia procesu ograniczania poziomu zużycia energii.

źródeł zasilanych węglem wzrośnie, by uzupełnić powstałą lukę – lecz założenia niemieckiego programu energetycznego były inne: korzystając ze źródeł węglowych, Niemcy nie byłoby w stanie spełnić założeń klimatycznych. Pamiętajmy, że w procesie spalania gazu ziemnego poziom emisji dwutlenku węgla jest o połowę niższy w porównaniu z emisją towarzyszącą spalaniu węgla kamiennego. Niemcy dysponują ogromnymi złożami węgla brunatnego – natomiast w porównaniu z gazem ziemnym spalanie węgla brunatnego oznacza trzykrotnie wyższy poziom emisji. Nie należy także zapominać, że obciążenia elektrowni zasilanych węglem nie da się ograniczać ani zwiększać w trybie dostępnym dla bardziej elastycznych turbin zasilanych gazem ziemnym. Turbiny zasilane gazem ziemnym są znacznie lepszym rozwiązaniem w przypadku konieczności uzupełniania jednorazowych (na przykład godzinnych) luk powstających przy korzystaniu z odnawialnych źródeł energii. Osoby zainteresowane dodatkowymi informacjami na temat gazu ziemnego jako swoistego łącznika z przyszłością opartą na odnawialnych źródłach energii odsyłamy do podrödziału „Elastyczna produkcja energii (koniec z dostawą pasmową)”

Za tymczasowym zwiększeniem zużycia energii z elektrowni węglowych kryje się jednak szereg przyczyn:

1. Decyzja o zamknięciu ośmiu elektrowni jądrowych była decyzją nagłą, a przemysłowi nie dano czasu na uzupełnienie brakujących źródeł mocy: dostawcy energii nie mają wyjścia – muszą polegać na istniejących elektrowniach.
2. W wyniku dekonunktury gospodarczej w Unii Europejskiej spadło zużycie energii, przyczyniając się pośrednio do spadku poziomu emisji dwutlenku węgla, a w związku z tym do obniżenia ceny energii ze źródeł zasilanych węglem (patrz punkt „Handel emisjami”).
3. W chwili obecnej zaczyna pracę kilka nowych elektrowni węglowych zaplanowanych i zbudowanych kilka lat przed decyzją o wygaszeniu elektrowni atomowych.

Plany związane z nowymi elektrowniami zasilanymi węglem

Zaledwie kilka lat temu wielka czwórka niemieckiego sektora energetycznego miała w planach budowę przeszło 30 nowych elektrowni węglowych. Od tego czasu ich zapal ostrył i z różnych powodów szereg projektów zostało porzuconych. W niektórych przypadkach opór lokalnych społeczności okazał się być zbyt silny, w innych zdecydowały problemy z uzyskaniem praw do wykorzystania wody. Jednak głównym powodem pozostaje nieoptymalność projektów w świetle gwałtownego rozwoju OZE. Do roku 2015 moce węglowe (zarówno węgiel brunatny jak i kamienny) mają zwiększyć się o 9 gigawatów, ale ich współczynnik sprawności będzie spadał wraz z coraz większym pokrywaniem przez OZE dostaw pasmowych i podszczytowych. Co więcej, od 2011 roku (czyli od decyzji o wygaszeniu elektrowni atomowych) nie planuje się budowy kolejnych bloków węglowych, a nawet porzucono kilka projektów pozostających w owym czasie w fazie planowania.

CCS nie jest rozwiązaniem dla energetyki węglowej

W ciągu ubiegłego dziesięciolecia wiele mówiono na całym świecie o technologii wychwytywania i magazynowania dwutlenku węgla (CCS), mylnie nazywanej przez zwolenników „czystym węglem”. Technologia ta przewiduje odzysk substancji zanieczyszczających i dwutlenku węgla a następnie ich oddzielne składowanie. W przypadku produkcji przemysłowej (na przykład cementu) praktycznie uniemożliwiająca dalszą redukcję emisji dwutlenku węgla, technologia CCS mogłaby służyć ograniczaniu emisji gazów cieplarnianych. Natomiast w przypadku zakładów energetycznych technologia ta jest uważana przez większość specjalistów za nieatrakcyjną, ponieważ drastycznie ogranicza wydajność energetyczną elektrowni, powodując gwałtowny wzrost kosztów paliwa.

Niezależnie od uwarunkowań opisanych powyżej, inwestycje w technologię CCS okazały się ogromnie kosztowne. Niemcy uruchomiły pierwszy tego rodzaju zakład pilotażowy (zaprojektowany przez koncern Siemens) w roku 2006 w Schwarze Pumpe, w elektrowni zasilanej węglem należącej do szwedzkiej grupy Vattenfall. Wyniki najwyraźniej nie napawały optymizmem: z końcem 2011 roku grupa Vattenfall ogłosiła decyzję o wycofaniu się z drugiego projektu próbnego o mocy 300 megawatów, dziesięciokrotnie większego od zakładu w Schwarze Pumpe, pomimo że rezygnacja była tożsama z utratą środków unijnych na pierwszą instalację wychwytywania i magazynowania dwutlenku węgla. Zgodnie z treścią oświadczenia Vattenfall, realizacja projektu okazała się niemożliwa, ponieważ niemieckie landy dysponujące możliwościami magazynowania dwutlenku węgla odmówiły przyjęcia ryzyka związanego z inwestycją.

Nie należy również zapominać, że ekolodzy nie są – ogólnie rzecz ujmując – zachwyceni tą technologią, jako że zmagazynowane substancje zanieczyszczające i dwutlenek węgla staną się źródłem kłopotów dla przyszłych pokoleń, które będą musiały zagwarantować bezwzględną szczelność zbiorników. Społeczności lokalne są niechętne sąsiedztwu lokalizacji magazynujących dwutlenek węgla. Dlatego koalicja kanclerz Merkel (wspierająca technologię wychwyty i magazynowania dwutlenku węgla) zawarła w 2012 roku kompromis z niemieckimi krajami związkowymi. Teraz landy mogą zawetować plany składowania dwutlenku węgla, co sprawia, że jest wysoce nieprawdopodobne, że takie instalacje kiedykolwiek powstaną. Ponadto, zgodnie z treścią porozumienia, po upływie pierwszych 40 lat eksploatacji zbiorników, odpowiedzialność za nie przejmują kraje związkowe (czyli de facto podatnicy). Przez pierwszych 40 lat odpowiedzialność za ich funkcjonowanie spoczywa na inwestorze.

Ponadto ograniczono założenia związane z magazynowaniem dwutlenku węgla (cztery zamiast ośmiu milionów ton rocznie). Aby cytowanym wielkościom nadać właściwą perspektywę, można rzecz ująć inaczej: szacuje się, że sprostanie celom związanym z ograniczeniem emisji CO₂, wymagałoby magazynowania na całym świecie 3,5 miliarda ton tego gazu rocznie.

Innymi słowy, Niemcy planują wkład własny w realizację celu globalnego, deklarując magazynowanie 0,1 procent dwutlenku węgla.

W lipcu 2012 roku sam niemiecki minister ds. energetyki Peter Altmaier odżegnał się od koncepcji odzysku i magazynowania dwutlenku węgla w Niemczech: „Musimy myśleć realnie. Nie możemy wbrew woli społeczeństwa magazynować dwutlenku węgla w zbiornikach podziemnych – a nie widzę możliwości uzyskania akceptacji politycznej dla technologii wychwyty i magazynowania dwutlenku przy jednoczesnej eksploatacji zakładów energetycznych zasilanych węglem kamiennym lub brunatnym.”

C – Energetyka wiatrowa

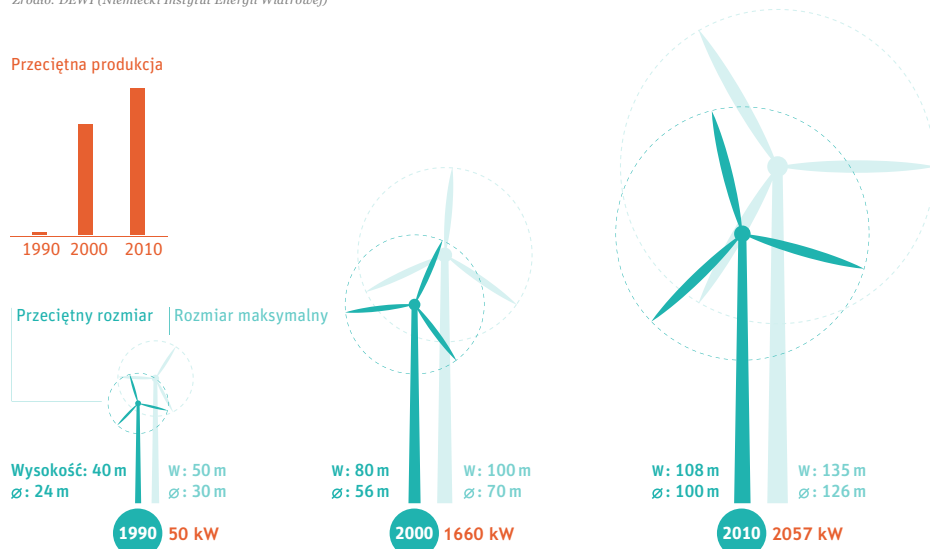
Niemcy rozpoczęły przechodzenie w kierunku odnawialnych źródeł, opartych głównie na energetyce wiatrowej, z początkiem lat dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia. Wytwarzanie energii elektrycznej w lądowych elektrowniach wiatrowych (onshore) jest obecnie najtańszym rozwiązaniem w obszarze wykorzystania nowych odnawialnych źródeł energii – udział lądowej energetyki wiatrowej w zasobach energetycznych Niemiec wynosi około ośmiu procent. Należy podkreślić, że znaczna część tego typu elektrowni w Niemczech stanowi własność średnich przedsiębiorstw i małych inwestorów – natomiast oba te czynniki wyglądają całkiem inaczej w przypadku wschodzącego sektora morskiej energetyki wiatrowej (offshore).

W 2012 roku, turbiny wiatrowe w Niemczech wyprodukowały około 7,3 procent elektryczności, przy czym niemal wszystkie zlokalizowane są na lądzie. Do 2020 roku planują potrojenie udziału elektrowni wiatrowych (lądowych i morskich) w bilansie energetycznym. Nie należy jednakże zapominać, że wschodzący sektor energetyki morskiej różni się od tradycyjnych rozwiązań lądowych. Elektrownie lądowe to przede wszystkim średnie przedsiębiorstwa i rozproszone farmy wiatrowe należące głównie do społeczności lokalnych i małych inwestorów; morska energetyka wiatrowa znajduje się przede

Moc turbin wiatrowych wzrosła 40-krotnie w ciągu 20 lat

Wzrost wielkości i mocy turbin wiatrowych, 1990-2010

Źródło: DEWI (Niemiecki Instytut Energii Wiatrowej)



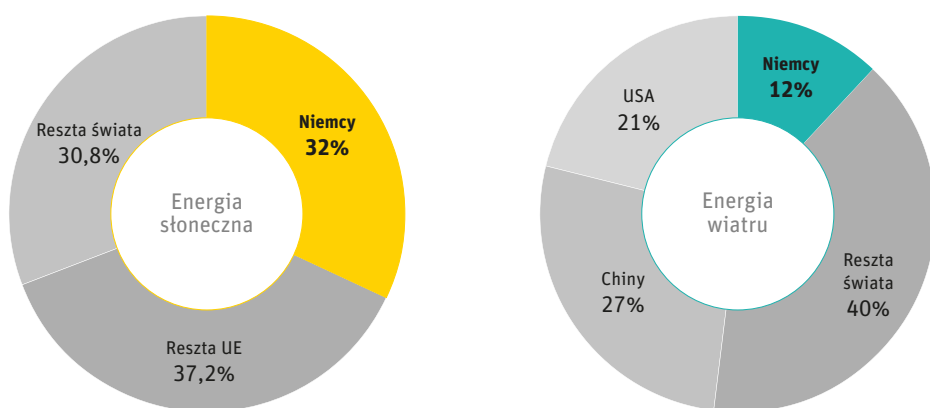
wszystkim w rękach wielkich korporacji, które dotychczas sprzeciwiały się przechodzeniu na odnawialne źródła energii. Nic dziwnego zatem, że tradycyjne elektrownie lądowe żądają modernizacji starszych farm wiatrowych; technologia turbin wiatrowych przeżyła ogromny rozwój od lat dziewięćdziesiątych ubiegłego stulecia – znacznie mniejsza liczba turbin jest dzisiaj w stanie wytworzyć znacznie więcej mocy. Warto również podkreślić, że lądowa energetyka wiatrowa jest rozwiązaniem znacznie tańszym od jej morskiego odpowiednika.

Modernizacja sektora energetyki wiatrowej jest w Niemczech bardzo istotną kwestią. Ze względu na fakt, że turbiny wiatrowe wykorzystuje się na tym rynku od dwóch dziesięcioleci, elektrownie, którym przyznano taryfy gwarantowane (feed-in tariffs – system polegający na zagwarantowaniu stałej ceny energii elektrycznej z OZE), właśnie weszły w ostatni etap cyklu życia; nawet te, które mogą być nadal eksploatowane przez kolejnych kilka lat, nie są w stanie wykorzystać dostępnej przestrzeni tak efektywnie, jak turbiny najnowszej generacji. Należy pamiętać, że wydajność produkcyjna instalowanej współcześnie turbiny średniej wielkości przekracza w przybliżeniu dziesięciokrotnie wydajność turbiny średniej wielkości wyprodukowanej w połowie lat dziewięćdziesiątych ubiegłego wieku. Innymi słowy: zastępując stare turbiny nowymi, (zmieniając strukturę zainstalowanej mocy) będziemy w stanie wytwarzać większą ilość energii ze źródeł wiatrowych, przy jednoczesnym ograniczaniu wizualnego wpływu farm wiatrowych na środowisko.

Niemcy światowym liderem energetyki słonecznej i wiatrowej

Moc operacyjna instalacji energetyki słonecznej i wiatrowej, Niemcy i reszta świata, 2012

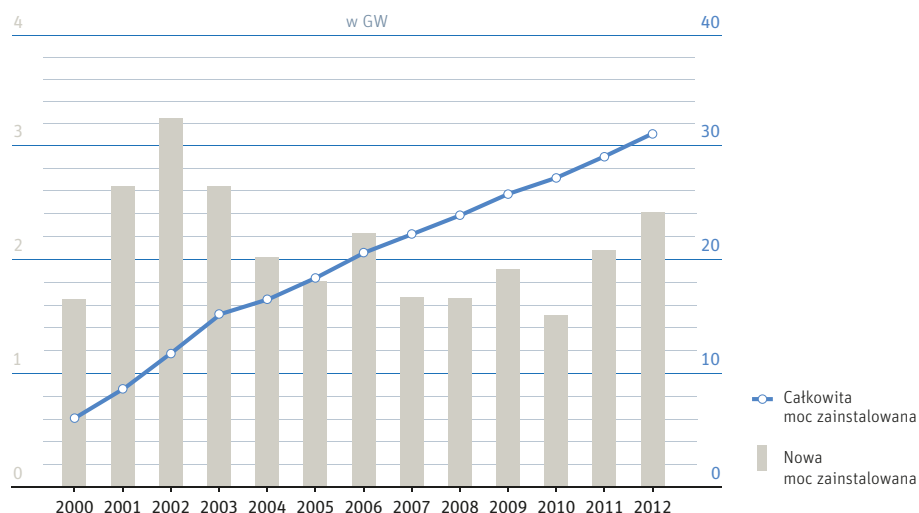
Źródło: REN21



Stabilny rozwój energetyki wiatrowej

Całkowita i nowa moc zainstalowana w energetyce wiatrowej w Niemczech, 1992-2012

Źródła: DEWI (Niemiecki Instytut Energii Wiatrowej)



Niemcy planują także rozwój morskiej energetyki wiatrowej: rząd zamierza zainstalować na niemieckich wodach terytorialnych odpowiednio dziesięć i dwadzieścia pięć gigawatów do 2020 i 2030 roku.

W roku 2010 podłączono do sieci elektroenergetycznej pierwszą morską farmę wiatrową – Alpha Ventus (jako lokalizację testową). W roku 2011 podłączono do sieci pierwsze zakłady komercyjne: Bard 1 i Baltic 1. Wydano już pozwolenia dla kolejnych 20 morskich farm wiatrowych położonych w specjalnej strefie ekonomicznej Niemiec na Morzu Północnym.

Oczekuje się, że morskie farmy wiatrowe będą znacznie bardziej stabilnym źródłem energii – na otwartym morzu wiatr wieje zazwyczaj z jednolitym natężeniem. Z drugiej strony, koszt energii elektrycznej ze źródeł morskich jest obecnie dwu- lub trzykrotnie wyższy od kosztu energii wytwarzanej przez lądowe elektrownie wiatrowe. Istotny jest także fakt, że niemiecka branża energetyki wiatrowej nie podchodzi do farm morskich ze szczególnym entuzjazmem, ponieważ należą one w stu procentach do wielkich korporacji, natomiast właścicielami lądowych elektrowni wiatrowych są często obywatele; zdarza się, że wspieranie sektora offshore przez rząd kanclerz Merkel interpretuje się jako szczególne traktowanie największych niemieckich spółek energetycznych w zamian za zamykanie należących do nich elektrowni jądrowych.

Rosnąca akceptacja lądowej energetyki wiatrowej

W odróżnieniu od farm morskich, niemiecki sektor energetyki wiatrowej składał się tradycyjnie z projektów, które należały do lokalnych społeczności, i które rozwijały się „organicznie”: stawia się kilka turbin, a gdy mieszkańcy zaczynają się orientować, jakie korzyści zapewniają inwestorom farmy wiatrowe, coraz większa liczba osób chce się angażować w projekt i instalować kolejne turbiny. W miarę ich pojawiania się kolejnych turbin społeczność lokalna przekonuje się także, że obawy związane z poziomem hałasu są zdecydowanie przesadzone. Jeżeli chodzi o społeczność międzynarodową, obawy związane z wpływem instalacji na stan zdrowia pojawiają się zazwyczaj w regionach o bardzo niewielkiej liczbie wiatraków. W Niemczech ani w Danii – w dwóch państwach o największej gęstości turbin wiatrowych – temat wpływu energetyki wiatrowej na stan zdrowia mieszkańców nie jest problemem. Wręcz przeciwnie: mieszkańcy obydwu państw zdają sobie sprawę, że stan zdrowia społeczeństwa może być coraz lepszy w miarę zastępowania brudnej energii ze źródeł zasilanych węglem i potencjalnie niebezpiecznej energii jądrowej czystą energetyką wiatrową. Wreszcie, w miarę rozwoju energetyki wiatrowej, mieszkańcy przyzwyczajają się do krajobrazu z wiatrakami, które stają się równie nieinwazyjne pod względem wizualnym, jak słupy wysokiego napięcia, budynki i drogi – a pod względem hałasu są przecież znacznie mniej uciążliwe, niż samochody. Temat lokalnej własności odnawialnych źródeł energii szerzej omówiono w podrozdziale 2 – I „Całą energią w ręce ludzi”.

Szczyt rozwoju niemieckiej energetyki wiatrowej przypadł na 2002 rok, gdy zainstalowano około 3,2 gigawata nowych źródeł energii. Od tamtej pory rynek się ustabilizował. Corocznie uruchamia się nowe farmy wiatrowe wytwarzające nieco poniżej 2 gigawatów, co umożliwia pokrycie 2,5 procent wartości szczytowego zapotrzebowania na energię elektryczną (około 80 gigawatów). Dla kontrastu: Stany Zjednoczone są drugim (po Chinach) pod względem wielkości rynkiem energetyki wiatrowej na świecie w ujęciu wartości mocy bezwzględnej, przy czym wartość szczytowego zapotrzebowania na energię w Stanach Zjednoczonych wyniosła w 2010 roku około 770 gigawatów – oznacza to, że chcąc dotrzymać kroku Niemcom pod względem zaspokajania popytu na energię, Amerykanie musieliby rocznie uruchamiać turbiny wiatrowe wytwarzające niemal 20 gigawatów. Niestety, dorobek USA nigdy się nawet nie zbliżył do podanych wartości – w roku 2009 w Stanach Zjednoczonych zainstalowano najwyższą notowaną dotychczas moc elektrowni wiatrowych, czyli nieco ponad 10 gigawatów. W roku 2012 wyniki USA będą najprawdopodobniej znacznie niższe.

Dzięki postępowi technicznemu ubiegłych lat wykorzystanie energetyki wiatrowej stało się znacznie bardziej atrakcyjne również w regionach śródlądowych. Na południu Niemiec – w szczególności w Badenii-Wirtembergii, landzie położonym w południowo-zachodniej części kraju, bardzo ubogiej w energetykę wiatrową – niedawno zlikwidowano bariery planistyczne, by ułatwić instalowanie turbin na zboczach wzgórz i w lasach. Jednocześnie montaż nowych turbin wymaga ścisłego przestrzegania kryteriów związanych z ochroną środowiska. Badenia-Wirtembergia – kraj związkowy, w którym po raz pierwszy w historii wybrano władze z Partii Zielonych – planuje ponad dziesięciokrotne zwiększenie mocy z nowo instalowanych farm wiatrowych w skali roku.

D – Biomasa

Biomasa jest najbardziej uniwersalna spośród wszystkich odnawialnych źródeł energii, ponieważ umożliwia produkcję ciepła, energii elektrycznej i paliwa silnikowego. Nie jest zatem niespodzianką założenie, zgodnie z którym do roku 2020 jej udział w energii zużywanej w Niemczech ogółem ma sięgnąć prawie dwóch trzecich. Nie zapominajmy, że biomasa sprawdza się nie tylko jako źródło energii: jest także doskonałym źródłem żywności i surowców produkcyjnych (takich jak drewno czy olej) – w związku z czym popyt na biomasę ze strony licznych konkurujących ze sobą branż jest wysoki. Możliwości pozyskiwania biomasy, którą można wykorzystywać w sposób zrównoważony, są niestety ograniczone – a w polityce Niemiec przyjęto priorytety związane z wykorzystaniem pozostałości produkcyjnych i odpadów.

Biomasa jest szczególnym odnawialnym źródłem energii z kilku przyczyn. Po pierwsze, dzięki biomacie można bezpośrednio pozyskać trzy rodzaje energii: energię elektryczną, ciepło i paliwa (w postaci płynnej, stałej i gazowej). Po drugie, biomasa jest prosta w magazynowaniu i obsłudze; w okresach chwilowego deficytu promieni słonecznych lub wiatru można błyskawicznie zwiększyć wydajność produkcyjną generatorów zasilanych biomasą. Po trzecie, biomasa wiąże się z zasadniczym, typowym dla tego źródła energii ograniczeniem – jej wykorzystanie w sposób zrównoważony wymaga ścisłego przestrzegania zasad gospodarowania. Niezależnie od liczby zainstalowanych paneli słonecznych nie będziemy w stanie wyczerpać dostępnego nam słońca. Nie uszczuplimy zasobu wiejących na ziemi wiatrów, budując kolejne turbiny wiatrowe. Natomiast korzystając z biomasy musimy pamiętać o przeciwdziałaniu wyczerpywaniu zasobów, o unikaniu monokultur ograniczających bioróżnorodność i o niezaspokajaniu potrzeb energetycznych państw zamożnych kosztem potrzeb żywnościowych ubogich krajów.

Biomasa jest w stanie zaspokoić liczne i różnicowane potrzeby energetyczne – dlatego jej udział w globalnych zasobach energetycznych jest znacznie większy, niż hydroelektrowni lub elektrowni jądrowych (które dostarczają wyłącznie energii elektrycznej); a nawet większy, niż wszystkich pozostałych odnawialnych źródeł energii łącznie. Z treści raportu World Energy Outlook 2011 opublikowanego przez Międzynarodową Agencję Energetyczną wynika, że w ciągu ubiegłego dziesięciolecia „biomasa i odpady” zapewniły pokrycie dziesięciu procent zapotrzebowania na energię w skali globalnej, natomiast udział energii jądrowej spadł poniżej sześciu procent.

Biomasa w Niemczech

Mówiąc dzisiaj o biomacie mamy najczęściej na myśli etanol pochodzący z kukurydzy, biodiesel z rzepaku, biogaz z odpadów organicznych i kukurydzy, granulki drewniane (zwane także pelletami) z trocin itp. – nie zaś drewno opałowe czy odchody zwierzęce (np. gnojowicę).

Bioenergię pozyskuje się głównie w dwóch branżach: w leśnictwie i w rolnictwie. Niemcy są największym producentem drewna w Unii Europejskiej – a jest ono zdecydowanie największym źródłem bioenergii w kraju. Około 40 procent niemieckiej produkcji drewna wykorzystuje się jako źródło energii; pozostała część produkcji służy jako surowiec budowlany lub przemysłowy. Niemcy są także wiodącym rynkiem biogazu – w roku 2010 ponad 60 procent europejskiej energii elektrycznej pochodzącej z biogazu wytwarzano w Niemczech, przy czym dynamika wzrostu stale rośnie.

W roku 2011, 17 procent niemieckich gruntów rolnych wykorzystywano pod uprawy energetyczne. Z badań wynika, że w ciągu kolejnych dziesięcioleci ten udział może wzrosnąć ze względu na spadek liczby ludności i wzrost produkcji z hektara. Pamiętajmy jednak, że organizacje ekologiczne podkreślają wpływ upraw energetycznych na stan środowiska naturalnego: na przykład znaczne zwiększenie uprawy kukurydzy dla potrzeb energetycznych (jak również problemy związane z monokulturą kukurydzianą) wiąże się często z likwidacją cennych terenów zielonych i pastwisk. Uprawy energetyczne mogą wywierać niekorzystny wpływ na jakość wód gruntowych, a także powodować erozję gleb. Aby zapobiec powyższemu niekorzystnemu zjawiskom, znowelizowana niemiecka ustawa o odnawialnych źródłach energii ogranicza ilość kukurydzy i innych zbóż objętą dopłatami. Uruchomiono również

szereg inicjatyw promujących wykorzystywanie substancji mniej szkodliwych dla środowiska naturalnego, takich jak materiał pochodzący z gospodarki krajobrazem i innych pozostałości.

Niemieckie Ministerstwo Środowiska szacuje, że w 2012 roku udział bioenergii w miksie energetycznym był następujący: 5,7 procent elektryczności, 9,2 procent ciepła i 5,5 procent paliw. Potencjał zrównoważonych źródeł bioenergii w Niemczech wynosiłby zatem nie więcej niż dziesięć procent całkowitych dostaw energii, przynajmniej przy obecnych poziomach zużycia energii, choć Niemcy mogłyby zwiększyć udział tego źródła energii poprzez obniżenie konsumpcji (patrz podrozdział 2 – A – „Efektywność energetyczna”).

Niemcy zużywają obecnie ponad 600 PJ biomasy, głównie pochodzenia krajowego. Krajowa produkcja energii mogłaby być dwukrotnie większa, przy zachowaniu kryteriów zrównoważonego rozwoju, i zaspokoiłaby blisko jedną dziesiątą obecnego zapotrzebowania na energię pierwotną.

Wyzwanie polega na podwojeniu ilości biomasy wykorzystywanej dla potrzeb energetycznych bez jednoczesnego gwałtownego wzrostu importu. Niemcy już wyrażają obawy związane z wycinaniem puszc tropikalnych pod plantacje palm olejowych i działaniem na niekorzyść produkcji żywności w krajach rozwijających się. Zgodnie z oświadczeniem niemieckiego ministra środowiska, „zwiększanie produkcji biomasy dla potrzeb energetycznych [nie może być niekorzystne dla] bezpieczeństwa zasobów żywności, prawa do dostępu do żywności i ochrony środowiska i przyrody.” Dlatego, zgodnie z unijną dyrektywą o energii ze źródeł odnawialnych, biopaliwa i inne płynne nośniki bioenergii muszą spełniać wyśrubowane kryteria zrównoważonego rozwoju, aby zostały uznane za energię odnawialną, której przysługuje wsparcie określone w rozporządzeniu o zrównoważonym wykorzystaniu biomasy.

Nie jest jednakże jasne, czy ostre kryteria wystarczą, aby zapobiec wzrostowi cen żywności na świecie wywołanemu przez wykorzystanie biomasy dla celów energetycznych.

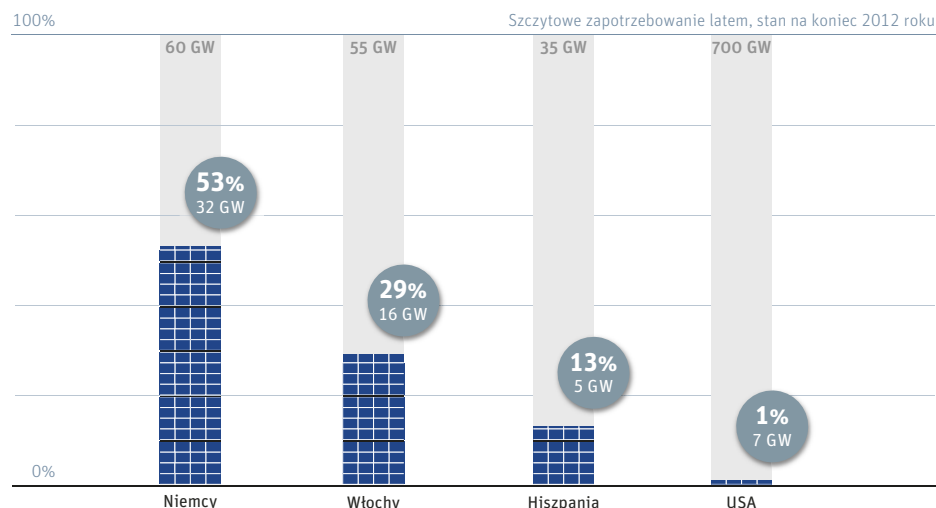
W przyszłości wykorzystanie biomasy będzie szczególnie istotne w dwóch obszarach: paliw lotniczych i dla pojazdów ciężkich (w tych sektorach transportu, w których wykorzystanie napędów elektrycznych lub innych rozwiązań technicznych nie jest obecnie możliwe), a także w kogeneracji (produkcji energii elektrycznej i ciepłej w skojarzeniu), jako że zakłady wytwarzające energię elektryczną i ciepło w skojarzeniu przetwarzają biomasę do postaci obu nośników przy najwyższym wskaźniku wydajności i najbardziej korzystnym wskaźniku emisji gazów cieplarnianych.

Ponadto, biogaz, a wodór w szczególności, uważa się w Niemczech za kluczowe rozwiązanie w sezonowym magazynowaniu energii możliwej do wykorzystania w długie zimowe wieczory. Czyli gdy jej zużycie jest w Niemczech najwyższe, a wykorzystanie energii słonecznej jest niemożliwe (patrz podrozdział 2 – H – „Elastyczna produkcja energii (koniec z dostawą pasmową)”).

Zainstalowana moc ogniw zaspokaja już 50% popytu na energię elektryczną

Niemcy mają największą moc zainstalowaną ogniw w wartościach absolutnych (32 GW) i względnych (53% szczytowego popytu)

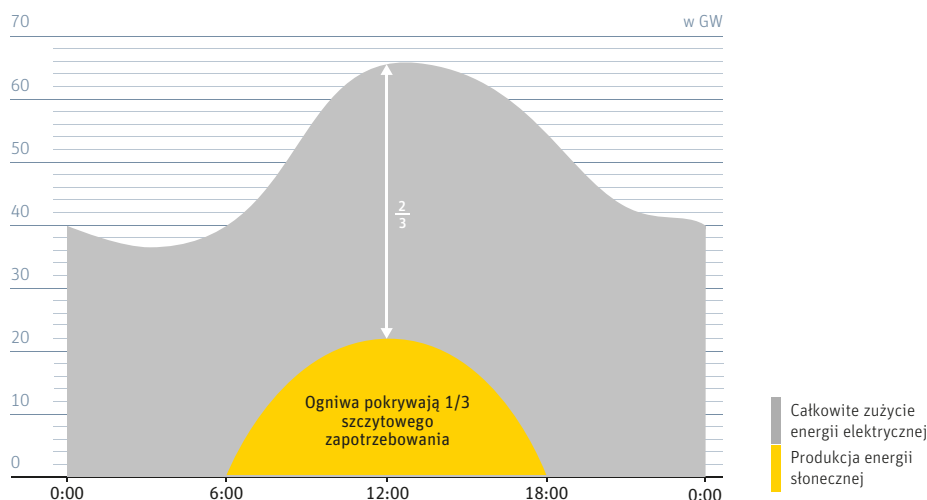
Źródło: REN21, obliczenia własne



Ogniwa pokrywają 1/3 zapotrzebowania na energię elektryczną

Zużycie energii i produkcja energii słonecznej. Obliczenie wg rzeczywistych danych z maja 2012 r.

Źródło: Fraunhofer ISE, European Energy Exchange



Podczas przeciętnego dnia roboczego, ogniwa słoneczne (kolor żółty) produkują elektryczność dokładnie w tym samym czasie, gdy zapotrzebowanie na prąd wzrasta. W powyższym przykładzie, mocom konwencjonalnym (kolor szary) pozostaje zwiększyć produkcję z około 33 gigawatów o trzeciej nad ranem do około 42 gigawatów o ósmej rano, podobnie dzieje się wieczorem. W środku dnia, elektrownie konwencjonalne nie muszą zwiększać produkcji do przeszło 60 gigawatów, jak to miało miejsce jeszcze 20 lat temu – prąd dotychczas przez nie produkowany dostarczany jest przez instalacje wiatrowe (nie zostały wyszczególnione na wykresie) i ogniwa fotowoltaiczne. Zapotrzebowanie na elektryczność konwencjonalną spadać będzie wraz z podłączaniem do sieci kolejnych elektrowni wiatrowych.

E – Fotowoltaika

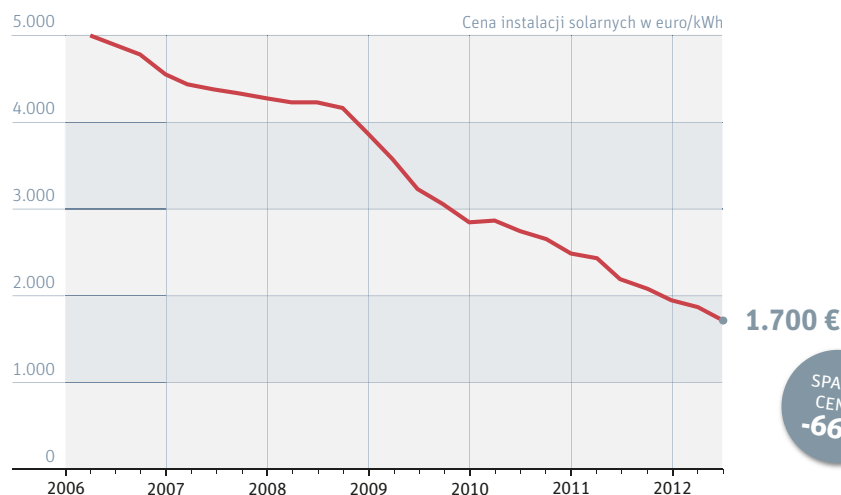
Przez ubiegłych dziesięć lat Niemcy krytykowano za przywiązanie do fotowoltaiki, swego czasu technologii niezmiernie kosztownej. Obecnie natomiast jest ona rozwiązaniem tańszym, niż morska energetyka wiatrowa (przy kosztach porównywalnych z biomasą); oczekuje się, że w przewidywalnej przyszłości stanie się konkurencyjna wobec energetyki wiatrowej. Między innymi dzięki Niemcom energetyka słoneczna stała się na świecie niedroga. Wyzwanie polega dzisiaj na zintegrowaniu dużej liczby źródeł fotowoltaicznych z krajowym systemem energetycznym.

Mianem ogniw fotowoltaicznych określa się panele słoneczne wytwarzające energię elektryczną. Energia słoneczna produkuje ciepło, które może również służyć do ogrzewania wody lub pomieszczeń. Ciepło słoneczne można również wykorzystywać dla potrzeb wytwarzania energii elektrycznej z wykorzystaniem technologii zwanej skoncentrowaną energią słoneczną, mimo że sama technologia może być znacznie bardziej przydatna w obszarach pustynnych, niż w Niemczech.

Od 2006 roku ceny zainstalowanych systemów solarnych spadły o 66%

Przeciętna cena dla odbiorcy finalnego za zainstalowanie na dachu systemu solarnego o mocy do 100 kW

Źródło: EuPD Research, BSW-Solar (Niemieckiego Stowarzyszenia Przemysłu Energii Słonecznej)



Pomimo faktu, iż Niemcy nie są krajem o szczególnym nasłonecznieniu, to stworzyły one największy rynek fotowoltaiki na świecie. Cena ogniw fotowoltaicznych gwałtownie spadła w ciągu ubiegłych dwóch dekad – znacznie bardziej, niż w przypadku jakiegokolwiek innego odnawialnego źródła energii – i zdaniem ekspertów w ciągu kolejnych dziesięciu lat fotowoltaika może stać się cenowo konkurencyjna wobec węgla. Energia słoneczna już jest w stanie zaspokoić do 50 procent niemieckiego zapotrzebowania na energię na kilka godzin – w dni słoneczne i w porze niskiego zużycia energii. Przykład Niemiec świadczy jednakże o tym, że rynki energetyczne będą wymagały zmian umożliwiających dalszy rozwój energii słonecznej, ponieważ wymusza ona spadek hurtowych cen energii, sprawiając, że elektrownie istniejące wyłącznie dla zaspokajania potrzeb energetycznych w okresie deficytu będą coraz bardziej nierentowne.

Fotowoltaika (PV) jest zazwyczaj pierwszym terminem kojarzonym ze zwrotem „energia słoneczna”. Choć przez długi czas uważano ją za najdroższe komercyjne źródło energii, w ostatnich latach jej ceny znacznie spadły (w latach 2008-2012 o około 50 procent). Dziś fotowoltaika jest rozwiązaniem tańszym niż skoncentrowana energia słoneczna czy morska energetyka wiatrowa.

W wartościach bezwzględnych Niemcy mają dziś więcej instalacji fotowoltaicznych niż jakiekolwiek inne państwo (na jesieni 2013 roku było to około 35 gigawatów), przy czym prawdopodobnie najistotniejszym wskaźnikiem jest porównanie mocy zainstalowanych ogniw ze szczytowym zapotrzebowaniem na energię w sezonie letnim – w końcu większość energii słonecznej jest wytwarzana w letnie popołudnia. W Niemczech zapotrzebowanie na energię jest niższe latem niż w sezonie zimowym, ponieważ większość Niemców radzi sobie latem bez klimatyzacji, natomiast zimą energię elektryczną wykorzystuje się jako źródło ciepła, oświetlenia itp. W efekcie same ogniwa fotowoltaiczne były w stanie zaspokoić około połowy zapotrzebowania na energię w Niemczech przez kilka słonecznych dni w 2012 roku.

Zwolennicy fotowoltaiki od lat podkreślają zbieżność produkcji energii słonecznej ze szczytowym zapotrzebowaniem na energię w porze obiadowej – oznacza to, że względnie kosztowna technologia jest w stanie zniwelować konieczność wykorzystywania jeszcze bardziej kosztownych generatorów dla potrzeb zaspokojenia tegoż zapotrzebowania w szczycie. Ogniwa fotowoltaiczne są doskonałym narzędziem zaspokajania szczytowego zapotrzebowania na energię praktycznie niezależnie od lokalizacji – poza Niemcami, ponieważ w tym kraju zainstalowano taką liczbę ogniw, że szczytowe wartości zapotrzebowania na energię przestały być problemem. Dzięki fotowoltaice można w Niemczech pokryć istotną część średniego obciążenia sieci w sezonie letnim, a nawet zastąpić niewielką część produkcji energii dla potrzeb obciążenia podstawowego.

Jednym z rezultatów tak intensywnego wykorzystania energii słonecznej jest drastyczny spadek zysków właścicieli konwencjonalnych elektrowni. Zakłady te nie są już w stanie pracować na pełnych obrotach, a w dodatku muszą obniżyć ceny energii, ponieważ ogniwa fotowoltaiczne znacznie złagodziły efekt szczytowego zapotrzebowania na energię w południe. Opisane zmiany pojawiły się w błyskawicznym tempie, zmuszając polityków do poszukiwania metod przekształcania niemieckiego rynku energetycznego w sposób umożliwiający utrzymanie wystarczających mocy produkcyjnych, do wykorzystania w określonych porach dnia w sezonie zimowym, czyli wtedy, gdy Niemcy odnotowują rekordowe wartości zapotrzebowania na energię (około 80 gigawatów), a sezon ten zbiega się z całkowitym brakiem dostępności energii słonecznej. Pod tym względem Niemcy dają innym państwom wyjątkową możliwość przewidzenia własnej przyszłości.

W najkrótszym dniu 2011 roku wszystkie ogniwa fotowoltaiczne zainstalowane w Niemczech wyprodukowały łącznie moc równą mocy wytwarzanej w ciągu trzech godzin przez duży reaktor jądrowy – tym samym przyczyniając się do zaspokojenia szczytowego zapotrzebowania na energię.

F – Inne odnawialne źródła energii

Do innych odnawialnych źródeł energii należy ciepło pochodzące z energii słonecznej i energia geotermalna (do wykorzystania przy wytwarzaniu energii elektrycznej lub ciepła). Mimo iż potencjału gospodarki geotermalnej Niemiec nie da się porównać z możliwościami Islandii czy Stanów Zjednoczonych, wybrane rozwiązania są warte rozważenia. Ciepło słoneczne natomiast nie odniosło takiego sukcesu jak energia elektryczna pochodząca z energii słonecznej głównie dlatego, że Niemcy nie poświęciły mu dotychczas wystarczającej uwagi w polityce energetycznej.

Niemcy dysponują także źródłami geotermalnymi – ciepłem ze źródeł podziemnych. Pierwszy zakład geotermalny w Niemczech uruchomiono w 2003 roku, nie doczekał się jednak wielu następców. Nie pomógł także kryzys finansowy ubiegłych kilku lat – z realizacją projektów geotermalnych wiąże się szczególnie wysokie koszty początkowe, a podobnie jak w wypadku odwiertów naftowych, inwestycja może okazać się nierentowna jeśli wybrana lokalizacja okaże się nieodpowiednia.

Spółeczeństwo jest zaniepokojone aktywnością mikrosejsmiczną i wpływem takiej działalności na jakość wód gruntowych. Dlatego możliwie wczesne zaangażowanie społeczności lokalnej oraz staranny dobór lokalizacji i możliwie najlepszych technologii poszukiwawczo-wydobywczych, to kluczowe elementy łagodzenia ryzyka i podnoszenia poziomu akceptacji społecznej dla projektu. Niezależnie od powyższego, w porównaniu z Ameryką Północną i rozwijającymi się krajami azjatyckimi, potencjał gospodarki geotermalnej europejskich państw członkowskich Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD), w tym Niemiec, jest zdecydowanie niższy – ogranicza się do wybranych rejonów uznawanych za atrakcyjne, łączących możliwość wytwarzania korzystnych zasobów energetycznych z wysokimi temperaturami. W związku z tym wzrost wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł geotermalnych będzie znacznie niższy, niż w wypadku energii wiatrowej czy słonecznej.

Ciepło z odnawialnych źródeł

Gdy wytwarza się ciepło z odnawialnych źródeł energii – takich jak biomasa czy energia słoneczna – mówimy o „cieple odnawialnym”, natomiast sam zwrot może także oznaczać odzysk ciepła odpadowego dla potrzeb grzewczych. Udział energii cieplnej w zużyciu energii w Niemczech ogółem wynosi około 40 procent, potencjał ciepła odnawialnego jest zatem wyższy, niż w wypadku odnawialnej energii elektrycznej: udział elektryczności w zużyciu energii wynosi tam zaledwie 20 procent. Niezależnie od powyższego, Niemcy nie odniosły większego sukcesu w promowaniu ciepła odnawialnego, częściowo dlatego, że nigdy nie oferowały dlań taryf gwarantowanych. Rząd niemiecki przyjął cel pokrycia (do 2020 roku) 14 procent zapotrzebowania kraju na energię ciepłą ze źródeł odnawialnych. Zgodnie z treścią ustawy o cieple odnawialnym (Renewable Heating Act), wszystkie nowo budowane obiekty mają zostać obowiązkowo wyposażone w systemy grzewcze umożliwiające wykorzystanie określonego minimum odnawialnych źródeł energii.

Potencjał wykorzystania odnawialnych źródeł energii w procesie wytwarzania ciepła jest ogromny, częściowo ze względu na fakt, że przy osiągnięciu odpowiednio wysokiego wskaźnika wydajności energetycznej, można znacznie ograniczyć zapotrzebowanie. Jednakże wzrost ciepła odnawialnego jest wolniejszy w porównaniu z odnawialną energią elektryczną, między innymi dlatego, że w obszarze tej drugiej wprowadzono znacznie korzystniejsze rozwiązania ustawodawcze (taryfy gwarantowane).

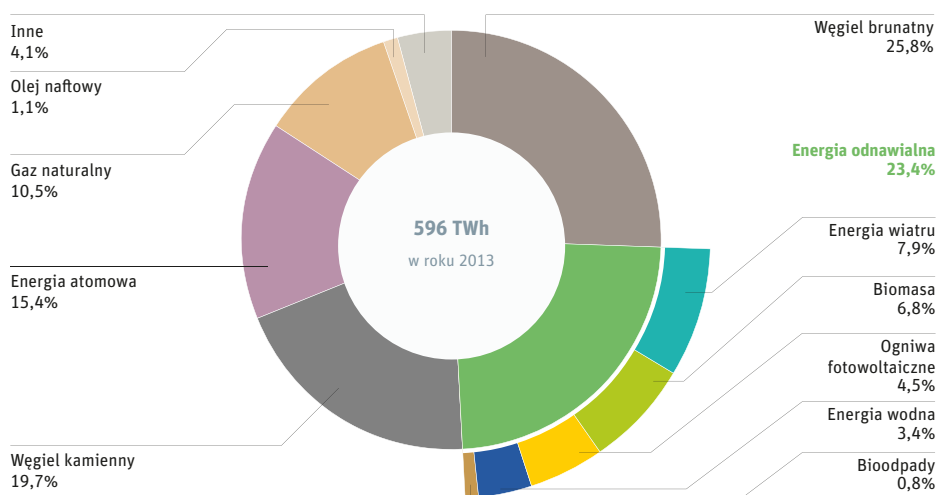
Ciepło odnawialne pochodzące z biomasy

Dotychczas większość ciepła odnawialnego wytwarzano z wykorzystaniem biomasy, przy czym wykorzystywano głównie wióry drewniane, drewno opałowe i coraz częściej granulki (pellety). Warto również wspomnieć, że niemiecki program stymulacji rozwoju rynku (Market Incentive Program) przewiduje między innymi wsparcie dla wytwarzania ciepła odnawialnego z biomasy, jednakże muszą zostać

Mocna pozycja i rosnąca rola OZE w Niemczech

Udział OZE w całkowitej produkcji energii elektrycznej w Niemczech, 2013

Źródło: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, BDEW (Federalny Związek Energetyki i Gospodarki Wodnej)



spełnione bardzo ostre wymagania w zakresie wydajności energetycznej i emisji. Ciepło odpadowe z zakładów zasilanych biomasą wykorzystuje się także w ciepłownictwie lokalnym. Niemiecka ustawa o odnawialnych źródłach energii (Renewable Energy Act) wymaga od większości zakładów zasilanych biomasą odzysku części ciepła odpadowego wytwarzanego podczas produkcji energii elektrycznej („produkcja energii elektrycznej i ciepłej w skojarzeniu”).

Ciepło odnawialne pochodzące z energii słonecznej

Na rynku energetycznym pojawiają się coraz częściej nowe technologie wykorzystujące odnawialne źródła energii. Poza biomasą warto wymienić tak zwane „płytkie” źródła geotermalne – w ich przypadku ciepło pozyskuje się spod warstwy gruntu lub z wód gruntowych. Ciepło to można następnie wykorzystać w połączeniu z pompami ciepła, podobnie jak w przypadku poboru ciepła z powietrza otaczającego. Dziewięć procent systemów grzewczych sprzedanych na rynku niemieckim w 2011 roku było wyposażonych w pompy ciepła.

Obiekty mieszkalne lub komercyjne można również wyposażyć w panele słoneczne wytwarzające energię ciepłą. W 2011 roku Niemcy były trzecim pod względem wielkości rynkiem słonecznej energii ciepłej na świecie (po Chinach i Turcji). Na koniec tegoż roku w Niemczech działało około 1,66 miliona słonecznych systemów grzewczych, wytwarzających ogółem energię ciepłą o przybliżonej mocy 10,7 gigawatów (a zainstalowanych na powierzchni około 15,3 miliona metrów kwadratowych ogółem).

W szczególności w przypadku budynków inwestycje służące osiągnięciu wyższej wydajności energetycznej mogą z czasem ograniczyć zużycie energii – natomiast początkowe nakłady są zaporowe. Chcąc ułatwić inwestorom pokonanie tej bariery, Niemcy wdrożyły program wspierania rozwoju rynku, w ramach którego można otrzymać środki na instalację systemów ciepła odnawialnego (kolektory słoneczne, nowoczesne grzejniki zasilane biomasą i wysokowydajne pompy ciepła). Szerszą informację na temat programu wspierania rozwoju rynku przedstawiono w Market Incentive Program (MAP).

Rynek ten nie rozwija się jednakże tak szybko, jak branża ogniw fotowoltaicznych. Wskaźniki wzrostu na poziomie dziesięciu procent rocznie są normą w branży słonecznej energii ciepłej, natomiast na rynku fotowoltaiki w latach 2009-2011 wskaźnik wzrostu wynosił około 60 procent w skali roku. Jedną z przyczyn opieszałego wzrostu na rynku słonecznej energii ciepłej jest fakt, że Niemcy nie wprowadziły taryf gwarantowanych dla ciepła, a jedynie dla energii elektrycznej wytwarzanej z wykorzystaniem ogniw fotowoltaicznych. Słoneczna energia ciepła rozwijała się zatem częściowo dzięki ulgom finansowanym z tak zwanego ekopodatku i z handlu emisjami.

W chwili obecnej ciepło pochodzące z energii słonecznej pokrywa jedynie około jednego procenta niemieckiego zapotrzebowania, co jest szczególnie niepokojące w świetle faktu, iż udział energii ciepłej w energii zużywanej w Niemczech ogółem wynosi 40 procent, a udział energii elektrycznej – 20 procent (pozostałych 40 procent należy do paliw silnikowych).

Innymi słowy, potencjał rynku ciepła odnawialnego w niemieckiej transformacji na odnawialne źródła energii znacznie przekracza łączny potencjał wszystkich źródeł energii elektrycznej.

G – Sieć elektroenergetyczna i magazynowanie energii

Podczas gdy wszyscy zgadzają się, że niemiecka sieć elektroenergetyczna będzie musiała zostać rozbudowana, aby móc przyłączyć do niej odnawialne źródła energii, to nie ma zgodności, jak należy to zrobić. Według niektórych założeń należałoby wybudować nowe linie elektroenergetyczne o długości 4 500 kilometrów – przy czym przedstawiciele branży odnawialnych źródeł energii twierdzą, że połowa tej długości w zupełności wystarczy. Niemiecka sieć elektroenergetyczna obejmuje 35 000 kilometrów linii przesyłowych i 80 000 kilometrów linii wysokiego napięcia - wszystkie powstały na potrzeby tradycyjnego sektora energetycznego, a zatem ogólna długość linii, które muszą zostać wybudowane dla potrzeb OZE jest w tym porównaniu znikoma.

Przejście na energię elektryczną ze źródeł odnawialnych jest wyzwaniem technicznym. Energii słonecznej ani wiatrowej nie można oddać do dyspozycji użytkowników na żądanie – oznacza to, że zwiększenie mocy turbin wiatrowych czy paneli słonecznych nie jest możliwe w trybie przewidzianym dla największych elektrowni jądrowych lub zasilanych węglem, gdzie wielkość wytwarzanej energii dopasowuje się do aktualnego zapotrzebowania. Można natomiast zastosować szereg rozwiązań alternatywnych.

Główny problem polega na tym, że ilość energii potrzebnej w danym momencie na rynku, musi zostać w tymże momencie zapewniona – w przeciwnym wypadku następuje awaria sieci. Dlatego dopasowywa-

nie wielkości wytwarzanej energii do zapotrzebowania było przez wiele lat uznaną normą. Trwają debaty nad opcjami magazynowania energii, od sprężonego powietrza w naturalnych zbiornikach podziemnych (kawernach) począwszy, wykorzystywaniu elektrowni szczytowo-pompowych (hydroelektrowni) czy kół zamachowych (flywheels) i na akumulatorach skończywszy. Co najistotniejsze, Niemcy planują tymczasowe wykorzystanie gazu ziemnego jako paliwa pomostowego, które z czasem zostanie zastąpione zrównoważonym biogazem i wodorem pochodzącym z nadwyżek energii wiatrowej i słonecznej; w takim przypadku energia wiatrowa i słoneczna mogłaby być magazynowana w postaci gazu (określanego mianem „power to gas”, P2G) umożliwiającego jego wykorzystanie jako paliwa napędowego, w instalacjach grzewczych lub dla potrzeb wytwarzania mocy udostępnianej na żądanie. Wreszcie „inteligentne sieci” (smart grids) pomogą dopasować zapotrzebowanie na energię do dostępnych zasobów ze źródeł odnawialnych, w przeciwieństwie do tego, co robimy teraz.

Zapotrzebowanie na magazynowanie energii

Europejska integracja może być rozwiązaniem, zwłaszcza biorąc pod uwagę ograniczone możliwości Niemiec magazynowania energii z wykorzystaniem elektrowni szczytowo-pompowych. Sugerowano niemiecki eksport znacznych ilości energii do Norwegii i Szwajcarii, dysponujących potężnym potencjałem magazynowania energii w hydroelektrowniach, jednak obecnie brakuje wystarczających połączeń. Należy się także zastanowić, czy państwa te (przy czym żadne z nich nie jest członkiem Unii Europejskiej) byłyby skłonne do zatopienia kolejnych nieskażonych dolin, aby zapewnić Niemcom możliwość utworzenia trwałych zapasów odnawialnej energii elektrycznej.

Niezależnie od tego, większość organizacji jest zdania, że średnioterminowe zapotrzebowanie na magazynowanie energii będzie w Niemczech minimalne. Z [badania opublikowanego](#) w październiku 2012 roku na zlecenie WWF wynika, że do 2030 roku nie należy spodziewać się narodzin dużego rynku technologii magazynowania energii. Według prognoz Stowarzyszenie Elektryków Niemieckich (VDE), istotne zapotrzebowanie na magazynowanie energii nie pojawi się w Niemczech do momentu osiągnięcia przez nie czterdziestoprocentowego progu wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych. Należy jednocześnie uznać wysokie prawdopodobieństwo realizacji tego celu bliżej 2020 roku.

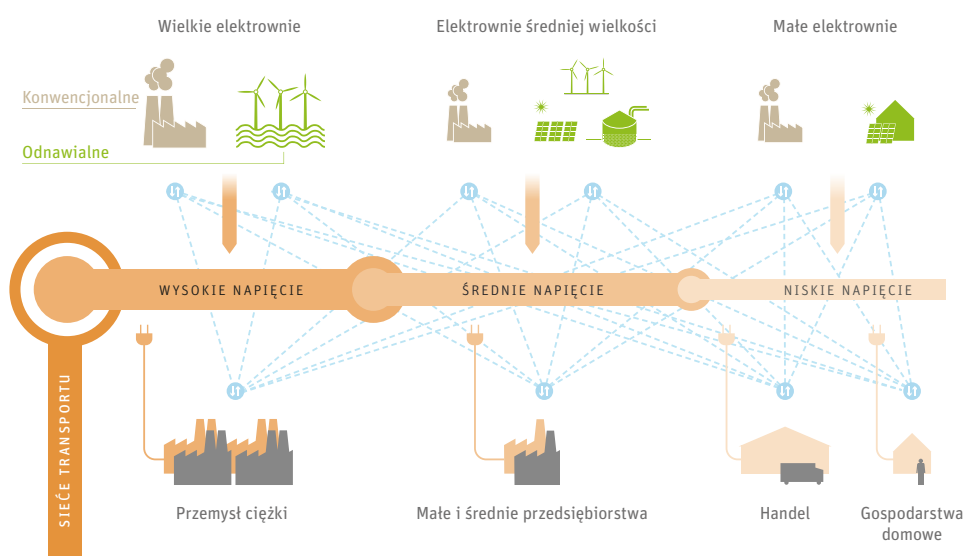
Perspektywy rozbudowy sieci elektroenergetycznej dla potrzeb odnawialnych źródeł energii.

Zanim jednak przedstawimy proponowane rozwiązania, przywołajmy kontekst, w jakim toczy się dyskusja. Należy przede wszystkim podkreślić, że między początkiem lat dziewięćdziesiątych a rokiem 2013 Niemcy nie wprowadziły większych zmian do swojej sieci elektroenergetycznej - choć w tym okresie udział energii odnawialnych zwiększył się z trzech do przeszło 23 procent. Było to możliwe dzięki temu, że energia wiatrowa, energia słoneczna i biomasa są w znacznej mierze rozproszonymi źródłami energii – przynajmniej tak wygląda to w Niemczech (patrz podrozdział 2 – I – „O energii decydują ludzie”).

Sieć energetyczna przyszłości będzie dwukierunkowa i inteligentna

Przepływ energii elektrycznej i informacji w sieci energetycznej

Źródło: IFEU (Instytut Badań nad Energią i Środowiskiem)



Krytycy odnawialnych źródeł energii czasem narzekają, gdy sieć elektroenergetyczna jest rozbudowywana dla potrzeb odnawialnych źródeł energii. Według słów jednego z krytyków, „problem z farmami wiatrowymi polega na tym, że trzeba je budować w miejscach, gdzie energia elektryczna jest zbędna. Potem tę energię trzeba przenosić gdzie indziej.”

Faktem jest natomiast, że powyższe stwierdzenie znacznie lepiej opisuje energię ze źródeł zasilanych węglem, niż energię wiatrową. Źródła energii słonecznej, wiatrowej i pochodzącej z biomasy można dość równomiernie rozłożyć w otaczającym człowieka krajobrazie – w przypadku konwencjonalnych źródeł energii jest to niemożliwe. A elektrownie zasilane węglem brunatnym nigdy nie są budowane w lokalizacjach o wysokim zapotrzebowaniu na energię elektryczną; wznosi się je w miejscu wydobywania węgla brunatnego. Nawet elektrownie zasilane węglem kamiennym (antracytem), surowcem wprowadzonym do obrotu światowego, budowano zazwyczaj w pobliżu źródeł węgla – doskonałym przykładem jest niemieckie Zagłębie Ruhry. Jest natomiast oczywiste, że przesył znacznych ilości energii elektrycznej w sieci jest rozwiązaniem prostszym i mniej kosztownym, niż transport ładunków węgla. Można by upierać się, że elektrownie zasilane węglem kamiennym często znajdują się w pobliżu zakładów przemysłowych (jak to ma miejsce w Zagłębiu Ruhry), natomiast taki argument odwraca kolejność wydarzeń. Cofnijmy się o jakieś 200 lat, do początków industrializacji – a przekonamy się, że większość miast w Zagłębiu Ruhry była nie większa od wiosek. Elektrownie zasilanych węglem nie budowano w tym regionie ze względu na obecność przemysłu; przemysł rozwinął się tam między innymi ze względu na obfitość złóż węgla.

Ponadto, elektrownie jądrowe buduje się faktycznie tam, gdzie jest zapotrzebowanie na energię elektryczną, nie zaś w miejscach wydobywania uranu – natomiast w wypadku energetyki jądrowej zakłady centralne są tak wielkie, że każdorazowo należy rozwijać sieć dla ich potrzeb. W latach sześćdziesiątych i siedemdziesiątych ubiegłego stulecia nowo budowane elektrownie jądrowe w Niemczech wymagały nie tylko rozbudowy sieci. Wymusiły one również instalację licznych domowych elektrycznych systemów grzewczych wytwarzających ciepło z energii pochodzącej z elektrowni, dzięki czemu moce wytwarzane przez reaktory nie musiały być co noc ograniczane. Dystrybuowane na bieżąco zasoby energii ze źródeł odnawialnych są rozwiązaniem znacznie łagodniejszym, o znacznie mniejszym wpływie na środowisko. Hermann Scheer, zmarły już niemiecki ekspert w obszarze odnawialnych źródeł energii, porównał swego czasu zasilane na bieżąco z konwencjonalnymi scentralizowanymi źródłami energii, opisując ten drugi proces jako „ciąćcie kostki masła piłą łańcuchową.”

Rozbudowa sieci

Panuje zgoda, że sieć należy rozbudowywać, by móc przyłączać coraz więcej odnawialnych źródeł energii. Jednak istnieją pewne rozbieżności co do szczegółów realizacji tej koncepcji, jak liczba nowych linii, ich przebieg i rodzaj. Należy także zauważyć, że sam sektor energii odnawialnej jest zainteresowany obniżeniem kosztów przepływu energii i przedstawił szereg niedrogich alternatyw wobec zakrojonej na szeroką skalę rozbudowy sieci. Dodatkowo, ludzie nie chcą mieszkać w pobliżu linii energetycznych, zatem na etapie planowania trzeba będzie uwzględnić głos opinii publicznej – a to wymaga zapewnienia odpowiedniej transparentności.

Niemiecka sieć kształtuje się dzisiaj następująco:

Sieć przesyłowa składa się z około 35 000 kilometrów linii 220 i 380 kV. Jest to sieć ultra wysokiego napięcia łącząca Niemcy z sąsiadami i wykorzystywana jest do transportu energii na dużych odległościach.

Sieć dystrybucyjna składa się z następujących elementów:

- Około 80 000 kilometrów linii wysokiego napięcia (od 60 do 110 kV) dla konglomeracji i wielkiego przemysłu.
- Około 500 000 kilometrów linii średniego napięcia (od 6 do 30 kV) dla znacznej liczby dużych obiektów, np. szpitali.
- Około 1 100 000 kilometrów linii niskiego napięcia (230 i 400 V) dla gospodarstw domowych i małych przedsiębiorstw.
- W Niemczech istnieją cztery prywatne przedsiębiorstwa energetyczne posiadające status operatora sieci przesyłowej, z kolei sieć dystrybucyjną obsługuje ponad 800 operatorów.

Ile kilometrów?

Co zatem należy zrobić aby transformacja energetyczna w kraju stała się faktem? W chwili obecnej duże ilości energii wiatrowej produkuje się na północy, z kolei energia słoneczna wytwarzana jest na południu. Niemiecka Agencja Energii (DENA) opublikowała dwie analizy (Grid Study I and II), z których wynika, że Niemcy muszą wybudować około 4 500 kilometrów linii ultra wysokiego napięcia jeśli do 2020 roku chcą zwiększyć moc zainstalowanej energii wiatrowej z 27 do 51 gigawatów – z czego dziesięć gigawatów pochodzić będzie z farm morskich zlokalizowanych na Morzu Północnym i Morzu Bałtyckim. Jednak niektórzy przedstawiciele sektora energii odnawialnej wierzą, że długość nowych linii może być krótsza o ponad połowę.

Obydwie analizy spotkały się w Niemczech z dużą krytyką zwolenników OZE, głównie z powodu faktu, że nie opublikowano danych, w oparciu o które autorzy wysunuli swoje wnioski, uniemożliwiając tym samym poddanie ich dalszym analizom. Lecz nawet biorąc pod uwagę liczby zaproponowane w analizach, okazuje się, że jeśli moc zainstalowanej energii wiatrowej ulegnie blisko podwojeniu, wówczas sieć przesyłowa musiałaby najprawdopodobniej zostać rozbudowana o niecałe 13 procent. Co więcej, duża część tych linii nie byłaby potrzebna jeśli rząd promowałby tworzenie lądowych farm wiatrowych na południu, zamiast instalacji morskich na północy. Na przestrzeni ostatnich kilku lat, przemysł wiatrowy stworzył specjalne turbiny wiatrowe z wyższymi wieżami i dłuższymi wirnikami. Zostały one zaprojektowane z myślą o lokalizacjach ze słabszymi warunkami wiatrowymi, a tymi charakteryzującymi południowe Niemcy. Instalacja lądowych turbin nowej generacji na południu nie rodziłaby potrzeby tworzenia tak dużej ilości linii energetycznych, redukując tym samym całkowity koszt niemieckiej transformacji energetycznej; dodatkowo wiatr lądowy jest znacznie tańszy niż morski.

Ponadto niektórzy zwolennicy energii słonecznej postulują, aby stawki w systemie taryf gwarantowanych dla fotowoltaiki różniły się w zależności od regionu (jak to ma miejsce we Francji), dzięki temu więcej paneli słonecznych instalowanych byłoby na północy, przyczyniając się tym samym do głębszej integracji sieci.

Poniżej poziomu sieci przesyłowej, rząd niemiecki sporządził listę „pilnie potrzebnych linii” o łącznej długości 1 900 kilometrów, dotychczas jednak wybudowano ich zaledwie 200 kilometrów. Częścią problemu jest sprzeciw lokalnych społeczności (ludzie nie chcą sobie napowietrznych linii energetycznych blisko miejsca zamieszkania), ale bieg rzeczy spowalniają także skomplikowane procedury biurokratyczne i kwestie związane z finansowaniem. Podziemne kable stanowią tutaj alternatywę, ale ich koszt jest wyższy.

Nie zapominajmy jednak, że mówimy o dodaniu 1 900 kilometrów do sieci składającej się z setek tysięcy kilometrów linii, które wybudowane zostały wyłącznie na potrzeby energetyki atomowej i konwencjonalnej.

Alternatywy wobec rozbudowy sieci

Niemiecki sektor OZE jednak nie czeka z założonymi rękami, aż rząd stworzy niezawodną sieć. Sektor energii słonecznej wypracował bardziej wydajny sposób wykorzystania sieci ultra wysokiego napięcia: elektrownie słoneczne mogą pełnić rolę „przesuwników fazowych” jako stabilizatory częstotliwości przepływu energii przez sieć. Sektor słoneczny ma nadzieję, że metoda ta pozwoli zmniejszyć liczbę koniecznych linii energetycznych.

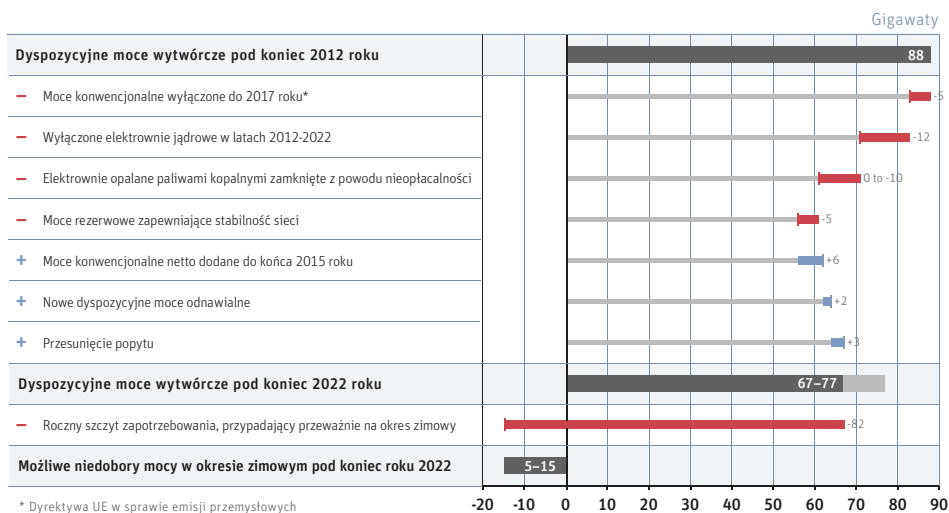
Sektor wiatrowy także tętni od pomysłów. W niemieckim prawie znajduje się regulacja o nazwie „n+1” – oznacza to, że ilekroć stawia się linię energetyczną, musi także zostać wybudowana linia rezerwowa, która przejmie jej obciążenie na wypadek awarii. Sektor wiatrowy opracował rozwiązanie, które może spowodować, że wymóg ten nie będzie już konieczny: odrębne linie energetyczne służące przyłączeniu instalacji OZE.

Co więcej, Unia Europejska planuje przyspieszenie budowy połączeń między państwami, co także może przyczynić się do zmniejszenia długości nowych linii energetycznych w Niemczech. Jednocześnie gwałtowny wzrost produkcji energii wiatrowej i słonecznej w Niemczech już dziś wypycha energię do innych krajów, w szczególności do Polski i Republiki Czeskiej, w związku z czym dalsza integracja będzie dla tych krajów dużym wyzwaniem. Mając w trosce lepsze panowanie nad rodzimą siecią, niektórzy przedstawiciele polskich władz już oświadczyli, że być może zaistnieje potrzeba zmniejszenia, a nie zwiększenia liczby połączeń transgranicznych z Niemcami.

Czy Niemcy potrzebują rynku mocy żeby zrekompensować niższą produkcję z OZE w okresie zimowym?

Prognoza rezerwowych mocy wytwórczych w latach 2012-2022

Źródło: Agora Energiewende



H – Elastyczna produkcja energii (koniec z dostawą pasmową)

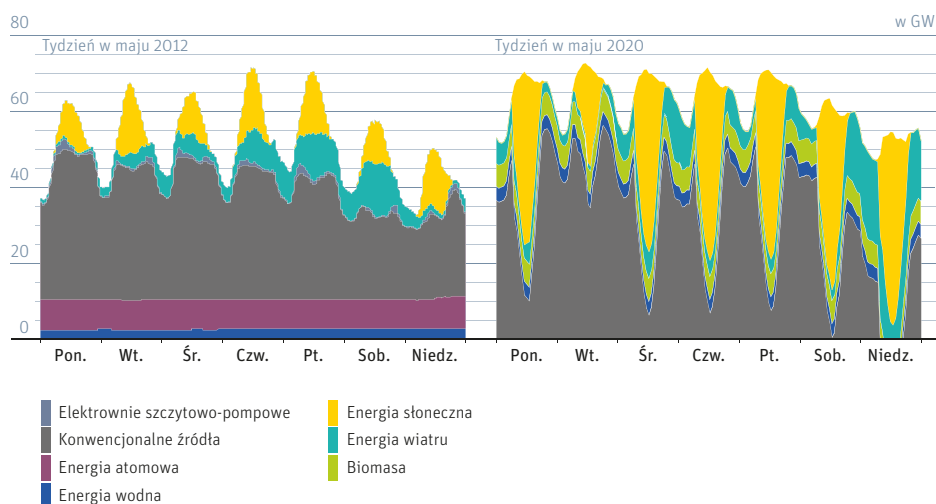
Już dziś wiadomo, że niestała energia z wiatru i słońca ostatecznie w dużym stopniu konstituować będzie dostawę pasmową. Niemcy od lat świadome będą nieprzystawalności obciążenia podstawowego do zasad, na których oparte jest wykorzystanie niestabilnych źródeł energii. OZE muszą uzyskać wsparcie w postaci dyspozycyjnych elektrowni, które są względnie elastyczne. Elektrownie te raczej mają więcej wspólnego z dzisiejszym obciążeniem średnim lub szczytowym (jak turbiny gazowe), niż obciążeniem podstawowym (jak elektrownie atomowe, które są mało elastyczne). Jednak by finansować te rezerwowe moce wytwórcze, rynek energii musi zostać przeprojekowany, dlatego w Niemczech nasila się dyskusja wokół rynków zdolności wytwórczych (capacity markets) i strategicznej rezerwy energetycznej.

Co należy robić kiedy słońce nie świeci a wiatr nie chce wiać? Poza granicami Niemiec często przeważa pogląd, że konwencjonalne elektrownie będą przejściowym etapem technologicznym na drodze do całkowitego przejścia na energię odnawialną, które ma nastąpić w tym stuleciu. Mówi się w szczegól-

OZE wymaga elastycznych mocy rezerwowych, nie systemowych

Szacunkowy popyt na energię przez siedem dni w 2012 i 2020, Niemcy

Źródło: Volker Quaschning, HTW Berlin (Wyższa Szkoła Techniki i Gospodarki)



ności o zapotrzebowaniu na moc podstawową, której turbiny wiatrowe czy panele słoneczne z racji wykorzystania niestabilnych źródeł energii nie są w stanie zapewnić. Perspektywa Niemiec jest w tej kwestii odmienna, gdyż już dziś czerpią one znaczne ilości energii z wiatru i słońca. Ku zaskoczeniu wielu zagranicznych obserwatorów, Niemcy doszły do przekonania, że popyt na moc podstawową wkrótce zupełnie zniknie. Tym co jest rzeczywiście potrzebne, jest elastyczna i wysoce dyspozycyjna generacja, a nie obciążenie podstawowe. Łatwo zrozumieć różnicę, jeśli przywoła się przykład elektrowni węglowych i atomowych. W teorii obiekty te od momentu rozruchu działają w pełnym obciążeniu aż do chwili, kiedy wymagają prac konserwacyjnych. W szczególności w elektrowniach atomowych trudno zwiększyć lub zmniejszyć obciążenie w przeciągu kilku godzin, a próby uczynienia tego są w ostatecznym rozrachunku mało opłacalne z dwóch powodów: po pierwsze, koszty stałe pozostają na takim samym poziomie, z jedynie nieznacznym spadkiem kosztu paliwa, zatem koszt energii wyprodukowanej w takiej elektrowni rośnie; po drugie, elektrownie poddane są zmęczeniu cieplnemu, co skraca całkowity okres ich eksploatacji.

Dla czterech głównych spółek energetycznych w Niemczech ten rozwój sytuacji stanowi nie lada dylemat. Inwestowały one w swoje moce wytwórcze opierając się na założeniu, że będą w stanie sprzedawać energię z dużą marżą w okresie szczytowej konsumpcji. Dziś konsumpcja pozostaje na niezmiennym poziomie i podczas szczytu w określone dni przekracza 70 megawatów, ale energia wiatrowa i słoneczna powoduje zmniejszenie produkcji energii konwencjonalnej do czterdziestu kilku megawatów – jest to mniej więcej poziom, który energetyczni potentaci pokrywają w przedziale obciążenia podstawowego. Zaledwie dziesięć lat temu te same spółki energetyczne bagatelizowały energetykę wiatrową i słoneczną, twierdząc, że nigdy nie będą stanowić znacznej części miks energetycznego; obecnie energia słoneczna i wiatrowa coraz bardziej zagrażają ich opłacalności.

Niezamierzony skutek: OZE wypierają gaz ziemny

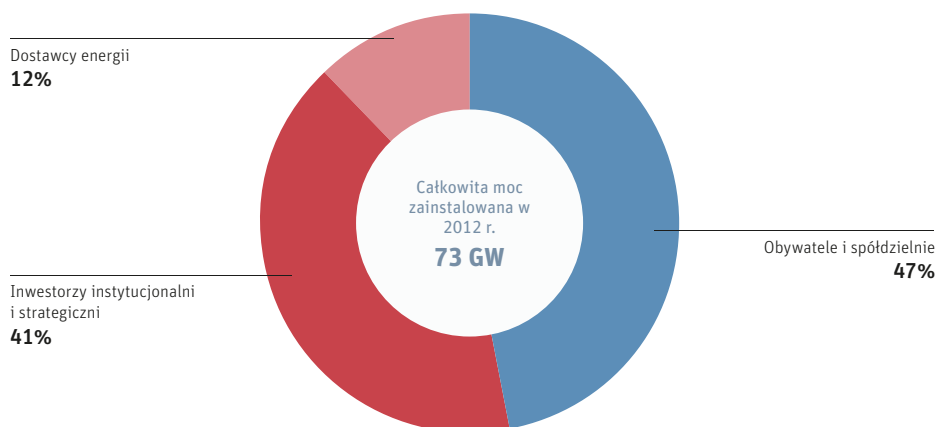
Skutek ten jest częściowo zamierzony (patrz kolejny podrozdział, „Cała energia w ręce ludzi”) a częściowo niezamierzony. W swej części niezamierzonej, skutek polega na tym, że przejmując obciążenie średnie, OZE czynią nieatrakcyjnymi inwestycje w turbiny gazowe opalane gazem ziemnym. Oznacza to, że turbiny te w skali roku nie wypracowują już tylu godzin. Zasadniczo Niemcy potrzebują dyspozycyjnej mocy zainstalowanej sytuującej się na poziomie rocznego szczytu, czyli około 80 gigawatów, mającego miejsce w zimowe wieczory kiedy słońce chowa się za horyzontem. Zatem duża część tych 80 gigawatów musi zostać dostarczona przez dyspozycyjne turbiny gazowe. Ten wariant uważa się za najkorzystniejszy z technologicznego punktu widzenia, gdyż nie wymaga tworzenia nowej infrastruktury i umożliwia sezonowe magazynowanie energii. Niemieccy badacze szacują, że krajowe linie przesyłowe gazu ziemnego są dziś zdolne zmagazynować energię w ilościach odpowiadających czteromiesięcznemu zapotrzebowaniu.

Choć wariant ten wydaje się najlepszy pod względem technologicznym, jego realizacja może napotkać przeszkody w obszarze finansowania: ceny energii na giełdzie są dziś tak niskie, że dalsze inwestycje

Niemiecka transformacja energetyczna jest ruchem demokratycznym

Struktura własnościowa OZE w 2012 roku

Źródło: AEE, www.unendlich-viel-energie.de



w moce wytwórcze mogą okazać się nieopłacalne. Cztery największe firmy sektora energetycznego nie tylko porzucają plany instalacji kolejnych turbin; od pewnego czasu słychać także pogłoski, że niektóre z eksploatowanych dziś turbin mogą zostać wyłączone, gdyż wypracowują rocznie zbyt mało godzin.

Jakkolwiek skutek ten był do przewidzenia, tempo zmian zaskoczyło większość zwolenników OZE, szczególnie jeśli uwzględni się lawinowy rozwój fotowoltaiki w latach 2010-2013. Jeśli niemiecki rynek PV rosnąłby w tempie, jakie utrzymywało się w okresie ostatnich czterech lat, energia słoneczna pokrywałaby 150 procent szczytowego zapotrzebowania kraju w lecie, sięgającego od 60 do 70 gigawatów w tygodniu i do 50 gigawatów w weekendy. Opracowany przez jednego z niemieckich badaczy diagram pokazuje efekt, jaki wywołałoby zainstalowanie do 2020 roku „zaledwie” 70 gigawatów paneli słonecznych (nie zapominajmy, że oficjalny cel rządu to 52 gigawaty do 2020 roku).

W tym scenariuszu diagram nie przewiduje żadnego obciążenia podstawowego; szary obszar ilustruje obciążenie średnie i szczyt. Naturalnie Niemcy będą potrzebowały floty bardzo elastycznych i dyspozycyjnych generatorów mocy, które każdego dnia będą w stanie zwiększyć obciążenie od około dziesięciu do 50 gigawatów na przestrzeni kilku godzin. W kraju nie ma obecnie wielu elastycznych mocy wytwórczych i wszelkie plany budowy nowych elektrowni pozostają pod znakiem zapytania z uwagi na sytuację na rynku i niskie ceny hurtowej energii.

Możliwym wyjściem z impasu są dyskutowane obecnie opłaty za zarezerwowane moce wytwórcze (capacity payments). W tak skonstruowanym modelu właścicielom elastycznych mocy wytwórczych płacono by się nie tylko za wyprodukowane kilowatogodziny, ale także za kilowatogodziny, które pozostawałyby dostępne. Podobne programy działają w innych krajach, na przykład w Irlandii.

W lipcu 2012 roku Federalna Agencja Środowiskowa (UBA) zajęła stanowisko przeciwne wobec capacity markets, wyrażając obawę, że model ten może okazać się zbyt kosztowny. Jako alternatywę UBA zaproponowała „rezerwę strategiczną”. W myśl tej koncepcji, spółkom energetycznym płacono by się za pewną część mocy wytwórczych pozostających w eksploatacji, a nie za energię wyprodukowaną w tych elektrowniach; w ten sposób pozostała część rynku energii pozostałaby w stanie nienaruszonym. Autorzy analizy oszacowali, że strategiczna rezerwa wielkości pięciu procent szczytowego zapotrzebowania przełożyłaby się wzrost ceny kilowata o zaledwie 0,1 centa.

I – Cała energia w ręce ludzi

Niemcy mogą zmieniać dostawców energii. To nie koniec, mają wolną rękę nie tylko jako konsumenci energii, ale mogą dowolnie kształtować swoje zachowania jako „prosumenci” – producenci i konsumenci w jednym. Mogą nawet sprzedawać energię z zyskiem. Niemiecka ustawa o źródłach energii odnawialnej oparta jest na założeniu, że energia „prostego człowieka” ma pierwszeństwo przed energią produkowaną przez korporacje. Niemiecki system taryf gwarantowanych pomógł rozwinąć produkcję energii przez społeczności, skutecznie przełamując lokalny opór wobec tego typu rozwiązań.

W większości krajów sektor energetyczny od dawna znajduje się w rękach wielkich korporacji, gdyż energia pochodziła dotychczas z dużych scentralizowanych elektrowni. OZE stają się jednak szansą na oparcie produkcji o dużą liczbę małych wytwórców. Koncepcja generacji rozproszonej jest także szansą na zaangażowanie w ten proces obywateli i społeczności – jest to okazja, którą przy przechodzeniu na OZE nie zawsze się wykorzystuje.

Niektóre kraje przechodzą na OZE poprzez wprowadzenie „systemów kwotowych” - są to polityki wymuszające na przedsiębiorstwach energetycznych produkcję większej ilości zielonej energii. Wyznaczają one przedsiębiorstwom cele, jakie te muszą osiągnąć, a niewywiązanie się ze zobowiązań może skutkować nałożeniem kar. Nacisk kładzie się tu zwykle na koszt, gdyż system ten opiera się na założeniu, że przedsiębiorstwa energetyczne zdecydują się na inwestycje w najtańsze źródło energii odnawialnej. Dla przykładu, Brytyjskie Stowarzyszenie Energii Wiatrowej sporządziło listę projektów wiatrowych, które zostały przedłożone, zatwierdzone, odrzucone i wybudowane – są to kategorie jakich nie stosuje się w krajach, które jak Niemcy działają w oparciu o system taryf gwarantowanych. Odrzucanie projektów jest tym samym naturalną częścią procedury zapytań ofertowych, która jest popularna także w USA.

Niemcy dla odmiany nie posiadają pojedynczej organizacji obarczonej zadaniem analizy projektów budowy farm wiatrowych w celu ich zatwierdzenia lub odrzucenia. To lokalne władze decydują o możliwych lokalizacjach parków wiatrowych oraz ich podstawowych parametrach (zajmowany obszar, liczba turbin itd.). Przedsiębiorstwa energetyczne nie działają pod groźbą kary, gdyż to nie one są zobowiązane do wzrostu udziału OZE. Także te podmioty są uprawnione do ubiegania się o taryfy gwarantowane, ale w praktyce rzadko decydują się na tego rodzaju inwestycje. W ostatecznym rozrachunku różnica



Farma wiatrowa Dardesheim rozwija się organicznie od dwudziestu lat. Park systematycznie wzbogaca się o kolejne turbiny. Wizyta na farmie przypomina wycieczkę do muzeum turbin. U podstawy wieży widocznej z prawej dzieci namalowały postaci naturalnej wielkości. Zdjęcie: Craig Morris

między systemem taryfowym a kwotowym jest uderzająca. W systemie kwotowym po czasochłonnej analizie zatwierdzone zostają tylko najtańsze projekty, które w dodatku pozostają w rękach korporacji. Natomiast w systemie taryf gwarantowanych każde rozwiązanie uznane za opłacalne notuje szybki wzrost, a udział obywateli w strukturze własnościowej dostawców energii gwałtownie rośnie. Innymi słowy, Niemcy demokratyzują swój sektor energetyczny.

Nacisk na koszt jest uzasadniony w systemie kwotowym (przykładem mogą być Renewable Energy Standards w USA), gdyż wypracowany zysk pozostaje w rękach niewielkiej liczby korporacji. Zwolennicy tej koncepcji słusznie argumentują, iż obsługa systemu taryf jest co do zasady droższa niż system kwotowy, ale nie dostrzegają dwóch aspektów zagadnienia: po pierwsze, kraje, które zdecydowały się na system taryfowy przeważnie instalują dużo więcej mocy odnawialnych; po drugie, jeśli system jest właściwie skonstruowany, zyski z taryf gwarantowanych wracają do małych inwestorów, a nie międzynarodowych graczy, przełamując tym samym hegemonię dużych korporacji w sektorze energetycznym. Innymi słowy, wiele osób, które płaci nieco wyższe stawki detaliczne, właśnie z powodu tych podwyżek czerpie finansowe korzyści.

Do niedawna na stronie internetowej Amerykańskiego Stowarzyszenia Energii Wiatrowej (AWEA) widniała zakładka „Projekty”. Zgromadzono tam informacje na temat farm wiatrowych, które pogrupowano względem lokalizacji, rozmiarów i właściciela. W tym samym czasie Niemcy były już światowym liderem pod względem zainstalowanych mocy wiatrowych. Jednak DEWI, organizacja tworząca statystyki z zakresu niemieckiej energii wiatrowej, oświadczyła, że nigdy nie zdołałaby sporządzić podobnego zestawienia: „Nie jesteśmy w stanie powiedzieć, kto jest właścicielem konkretnej farmy wiatrowej w Niemczech, gdyż struktura własnościowa jest rozbita i składa się z wielu, czasem setek, podmiotów obejmujących zarówno lokalnych mieszkańców jak i przedsiębiorstwa.”

W Niemczech, jeśli sądzisz, że będzie to mądra inwestycja możesz zrealizować projekt bez oglądania się na rząd czy przedsiębiorstwo energetyczne, które mogą utracić twój pomysł. Naturalnie opór może też powstać po stronie członków twojej społeczności. Przykładowo, gdy w Dardesheim uruchomiono [Park Energetyczny Druiberg](#), lokalni mieszkańcy zgłaszali wątpliwości co do możliwych skutków ubocznych, ale szybko okazało się, że po jego uruchomieniu parku turbiny nikomu nie zawadzają, dlatego ludzie zaczęli postrzegać farmę wiatrową jako bezpieczną inwestycję. Ci, którzy jeszcze nie zainwestowali mogli czuć się zazdrośni wobec tych, którzy zrobili to na czas. Trudno było uczynić pierwszy krok, ale do dalszego wzrostu nie trzeba już było nikogo namawiać.

Na początku przez lata naradzano się w gronie mieszkańców. Aby zapewnić poparcie lokalnej społeczności, umowy dzierżawy podpisano nie tylko z właścicielami działek, na których miały zostać posadowione wiatraki, ale także z właścicielami działek przylegających. Ilekroć instalowano kolejne turbiny, mieszkańcy wioski (976 osób), podobnie jak mieszkańcy okolicznych miejscowości, byli uprawnieni do wykupu udziałów w farmie wiatrowej. Oprócz udziału lokalnej społeczności, ważny jest etap planowania i ocena skutków, dzięki któremu projekty wiatrowe lokalizowane są tylko na najbardziej korzystnych obszarach.

Te przykłady z niemieckiego podwórka można by mnożyć i są one raczej regułą niż wyjątkiem. Mimo że turbiny wiatrowe pojawiły się w Dardesheim już w 1994 roku, nie był to pierwszy przykład zaangażowania w energię wiatrową. Laury pierwszeństwa należą się tu małej miejscowości [Friedrich-Wilhelm-Lübke-Koog](#) położonej nieopodal granicy z Danią. Tymczasem w liczącym 220 000 mieszkańców



Należący do lokalnej społeczności system PV zainstalowany na ekranach akustycznych we Freiburgu w Niemczech. Źródło: fesa GmbH 2006

Freiburgu, zlokalizowanym w południowo-zachodnim zakątku Niemiec, obywatele zdecydowali się sfinansować mniej więcej trzecią część inwestycji polegającej na zakupie czterech turbin i zainstalowaniu ich na okolicznym wzgórzu. Pozostałe dwie trzecie kosztów pokryto z pożyczek bankowych. Zarządzający projektem nadmienił, że wysokość pożyczek mogłaby być wyższa, co z finansowego punktu widzenia byłoby lepszym rozwiązaniem. Ostatecznie wysokość odsetek bankowych sytuuje się na poziomie około 4,5 procent, natomiast dywidenda z projektu wypłacana do kieszeni obywateli wynosi do sześciu procent. Co więcej, kiedy ma się do czynienia z setkami małych inwestorów, należy uporać się z zalewem formalności, który nie miałby miejsca, gdyby do spłacenia pozostawało tylko kilka dużych pożyczek z banku. Ale pomysłodawcy projektu we Freiburgu, podobnie jak w przypadku wielu innych niemieckich inwestycji w tym obszarze, gotowi byli złożyć część zysków na ołtarzu społecznej akceptacji. Dzięki temu lokalni mieszkańcy mogą prowadzić negocjacje między sobą, a nie z nieliczącą się z miejscowymi uwarunkowaniami korporacją, która sprawia wrażenie, że i tak postawi na swoim.

Przy najnowszych projektach zakłada się, że społeczności będą nie tylko eksporterami netto – sprzedając nadwyżkę energii do sieci i kupując ją jedynie wówczas, gdy energia odnawialna nie jest w stanie pokryć popytu, ale że staną się całkowicie samowystarczalne. Przykładowo, Wyspa Pellworm wykorzystuje energię słoneczną, wiatrową, biomasę i źródła geotermalne do produkcji energii w elektrowni hybrydowej, która podłączona jest do inteligentnej sieci zdolnej magazynować energię. Tym samym licząca 1 200 mieszkańców wyspa zmniejszyła import energii o 90 procent.

Społeczności są także właścicielami projektów wykorzystujących biomasę. W 2004 roku, rolnik z wioski Jühnde założył wraz z dziewięcioma innymi rolnikami spółdzielnię dla upraw energetycznych. Przeszło 70 procent mieszkańców wioski zgodziło się zrezygnować z komunalnej sieci grzewczej na rzecz jednostki biogazowej wybudowanej na potrzeby społeczności. Biogazownia opalana jest głównie lokalnymi zbiorami kukurydzy. Już od kilku lat mieszkańcy rachunki za ogrzewanie płacą lokalnym rolnikom, rezygnując z zagranicznej ropy i gazu ziemnego.

Kiedy Jühnde zaczęło korzystać ze swojego odnawialnego źródła dostaw ciepła, spotkało się z ogromnym zainteresowaniem w kraju stając się niestabnym źródłem inspiracji dla wielu innych społeczności. Oczywiście nie sposób pominąć faktu, że boom na produkcję kukurydzy jako uprawy energetycznej spotkał się z pewną krytyką. Ludzie niechętnie patrzyli na monokulturę i wyrażali troskę jak wpłynie ona na bioróżnorodność i krajobraz. Lecz nawet największe pola kukurydzy w Niemczech nie mogą się równać z rozmiarami jakie osiągają Pas Kukurydziany w Stanach Zjednoczonych, plantacje soi w Brazylii, czy oleju palmowego w Malezji.

Realizacja nowych projektów wciąż będzie zależeć od lokalnego wsparcia. Jeśli zainteresowani obywatele nie będą już chcieli rozrostu pól kukurydzy, projekty przepadną.

Ogólne szacunki wskazują, że „spółdzielnie energetyczne” – projekty odnawialne, których właścicielami są społeczności – pozyskały już ponad 800 milionów euro od przeszło 80 000 obywateli. Często mówi się, że na takie inwestycje stać jedynie zamożnych. Krytycy zauważają, że aby mieć dach słoneczny trzeba najpierw posiadać własny dom. Ale już ponad 90 procent niemieckich spółdzielni energetycznych zainstalowało systemy paneli słonecznych, a w ponad dwóch trzecich spółdzielni jeden udział w tym przedsięwzięciu kosztuje niecałe 500 euro, zaś w niektórych przypadkach minimalny wkład w inwestycję wynosi niecałe 100 euro. Szef Niemieckiego Stowarzyszenia

Przemysłu Solarnego (BSW-Solar) ujął to następująco: „Spółdzielnie energetyczne są czynnikiem demokratyzującym dostawy energetyczne w Niemczech i stwarzają każdemu szansę uczestnictwa w korzyściach płynących z transformacji energetycznej, bez względu na to, czy posiada własny dom, czy nie.”

Co więcej, spółdzielnie energetyczne przestają się już ograniczać tylko do produkcji energii i w coraz większym stopniu przejmują sieci na własność. Pionierami w tym względzie byli Rebelianci z Schönau. Mieszkańcy tej niewielkiej wsi w Schwarzwaldzie w latach dziewięćdziesiątych zmusili lokalne przedsiębiorstwo energetyczne aby odsprzedało im lokalną sieć. Ruch ten rozprzestrzenił się po całym kraju i znalazł swych naśladowców także w Hamburgu i Berlinie, gdzie mieszkańcy przeprowadzili kampanię na rzecz przejęcia sieci od przedsiębiorstwa energetycznego i oddania jej w ręce podmiotu finansowanego przez obywateli. W Hamburgu, inaczej niż w Berlinie, kampania odniosła sukces.

Transformacja społeczna

Transformacja energetyczna jest nie tylko wyzwaniem o czysto technicznym obliczu, jest ona także wyzwaniem dla sposobu, w jaki kształtujemy swoje zachowania. Jeśli cele niemieckiej transformacji energetycznej mają zostać osiągnięte, Niemcy muszą realizować „strategie wystarczalności” koncentrując się również na przemianie w sferze kulturowej. Nie jest to proces, który może wydarzyć się z dnia na dzień, będzie on czasochłonny i musi zostać poparty działaniami na rzecz rozbudzenia świadomości. Niemcy są społeczeństwem głęboko przywiązanym do swoich drobnych wygód, więc kiedy z czasem urządzenia je zapewniające staną się bardziej wydajne, musimy upewnić się, że ludzie na przykład nie zdecydują, że jeśli samochody podwoili liczbę kilometrów, jakie można pokonać na jednym baku benzyny, to jest to nieodparte zaproszenie, by wsiąść w samochód i koniecznie dystans ten przejechać po starej cenie. Oprócz obecnie odczuwalnej podwyżki cen energii, dyskusja o politykach, które miałyby kształtować zachowania Niemców jest jeszcze w zarodku. Już dziś jednak widać, że nowe modele własności i finansowania (takie jak spółdzielnie energetyczne) stają się dla ludzi nie tylko sposobnością do nowych rodzajów zaangażowania, ale wzmagają akceptację zmian w wymiarze lokalnym oraz świadomość konsumpcji energii.

Widać też coraz wyraźniejszą potrzebę wypróbowania nowych modeli elastyczności. Dla przykładu, istnieją już w Niemczech miasta posiadające platformę wymiany mieszkań dla rodziców, których dzieci opuściły już dom. Dzięki temu mogą oni przeprowadzić się do łatwo dostępnych lokali o rozmiarze dopasowanym do ich potrzeb. Spółdzielnie mieszkaniowe pracują nad elastycznymi koncepcjami mieszkaniowymi, które umożliwiłyby proste rozdzielanie pomieszczeń. Położyłoby to kres trwającemu nieprzerwanie od kilkudziesięciu lat wzrostowi powierzchni mieszkalnej na jednego mieszkańca. Gdzie indziej osiedla inwestują w wysokowydajne pralki wspólnego użytku mieszczące się w piwnicach, zaś car sharing stwarza ludziom szansę na efektywną mobilność na miarę ich potrzeb. Jednak ludzie nie powinni być odgórnie zobowiązani do przystosowania się do takich rozwiązań. Należy raczej oczekiwać, że sami zaczną je rozwijać w podobnym duchu, kiedy staną się bardziej świadomi problemów wynikających z rosnących cen energii i skutków emisji węgla.

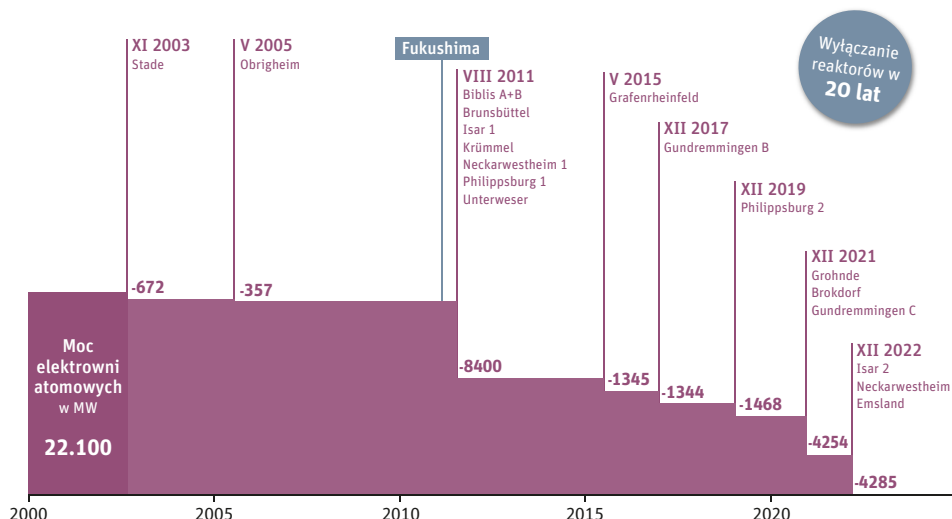
3 Polityki w zakresie czystej energii

Niemcy uchwałyły szereg ustaw i programów dla swojej transformacji energetycznej, istnieją także regulacje wprowadzone na poziomie europejskim. Poniżej przedstawione zostały najważniejsze z nich.

A – Wygaszenie elektrowni jądrowych	36
B – Ustawa o odnawialnych źródłach energii i system taryf gwarantowanych	38
C – Handel emisjami	41
D – Podatek środowiskowy	43
E – Ustawa o kogeneracji	45
F – Ustawa o ciepłe odnawialnym i Program Stymulacji Rynku (MAP)	46
G – Ustawa o przyspieszeniu rozbudowy sieci	47
H – Rozporządzenie o energooszczędności (EnEV) i programy wsparcia finansowego	48
I – Dyrektywa Ekoprojekt	51
J – Fundusz Efektywności Energetycznej i Inicjatywa Klimatyczna	52
K – Dyskusja wokół reformy rynku energii w 2014 roku	53

Niemcy stopniowo zamykają wszystkie elektrownie atomowe

Spadek mocy zainstalowanej reaktorów w Niemczech, 2000–2022



A – Wygaszenie elektrowni jądrowych

Wygaszenie elektrowni jądrowych pozostaje centralnym elementem niemieckiej transformacji energetycznej. Niemcy uważają, że energia atomowa jest niepotrzebnie ryzykowna, zbyt droga i nieprzystająca do energii odnawialnej (patrz 2 – C). Ostatnia niemiecka elektrownia jądrowa ma być zamknięta około 2022 roku. Na początku 2011 roku, 17 tego typu elektrowni wciąż pozostawało w eksploatacji. Kraj planuje zapłacić powstałą lukę energią pochodzącą z OZE, energią z turbin gazowych opalanych gazem ziemnym, a także poprzez wysiłki na rzecz obniżenia poziomu konsumpcji (efektywność i oszczędność). Tak zarysowane cele domagają się odpowiedniego zarządzania tym procesem oraz, póki co, wykorzystania pozostałej jeszcze floty elektrowni konwencjonalnych. W roku 2000, rządząca koalicja Socjaldemokratów i Zielonych pod przewodnictwem Kanclerza Gerharda Schroedera, wypracowała z niemieckim sektorem atomowym porozumienie zakładające wyłączenie krajowych elektrowni jądrowych po średnim czasie eksploatacji wynoszącym 32 lata. W owym czasie w kraju znajdowało się 19 elektrowni atomowych, których czas eksploatacji nie przekroczył jeszcze tego terminu.

Firmy jednakże miały prawo transferu kilowatogodzin z jednej elektrowni do drugiej. W ten sposób mogły one zdecydować o zamknięciu przed czasem jednej elektrowni, przypisując pozostałe przysługujące jej kilowatogodziny do innej zajmującej przykładowo bardziej krytyczne miejsce w sieci. W zależności od ilości energii, która została do tego czasu wyprodukowana, Niemcy wyłączyłyby ostatnią elektrownię atomową w okolicach 2023 roku.

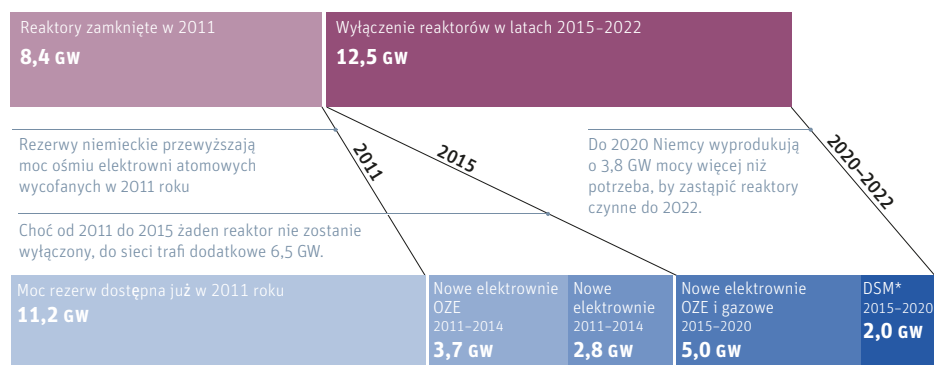


Niemcy bez trudu zastąpią moc reaktorów wg planu

Zamiast reaktorów – moc rezerw, nowych instalacji OZE, elektrowni gazowych i zarządzanie popytem (DSM)

Źródło: Institute of Applied Ecology (Institut Ekologii Odnawialnej), obliczenia własne

20,9 GW mocy elektrowni atomowych



... zostanie zastąpionych mocą **24,7 GW**

*zarządzanie popytem

Wielka Czwórka niemieckich przedsiębiorstw energetycznych (EnBW, RWE, E.ON, i szwedzki Vattenfall) nie miały innego wyboru niż zaakceptowanie kompromisu wypracowanego z rządem Schroedera, ale wydaje się, że ich strategię zakładały przeczekanie tego okresu i – raczej niż na OZE – przejście z atomu na węgiel i gaz. Do końca 2011 roku inwestycje tych firm w nowe projekty energetyki odnawialnej wyniosły łącznie siedem procent całości niemieckich nakładów poczynionych w tym obszarze (aby dowiedzieć się więcej o inwestycjach obywateli w OZE, przeczytaj 2 – I „Cała energia w ręce ludzi”). W tych samych ramach czasowych, udział energii atomowej w bilansie energetycznym Niemiec spadł z 30 procent w 1999 roku do 23 procent w roku 2010 – był to jasny sygnał, że wygaszanie elektrowni jądrowych zaczęło się na dobre, o czym świadczy fakt, że dwie spośród 19 elektrowni atomowych kraju zostały już w całości wygaszone.

Polityczne wolty

Punktem zwrotnym była katastrofa jądrowa w Fukuszymie, która nastąpiła 11 marca 2011 roku. W samym tylko Berlinie około 90 000 ludzi wyszło wówczas na ulice w proteście przeciwko energetyce atomowej. Rząd niemiecki postanowił wyłączyć osiem z 17 krajowych reaktorów. Zdecydowano też, że kolejny, dziewiąty reaktor – wyłączony z eksploatacji po kilku incydentach – nie podejmie ponownie pracy. Decyzja zapadła ostatecznie po dwóch miesiącach, co w praktyce oznaczało, że koalicja Kanclerz Merkel zawiesiła na kilka miesięcy poprzednie ustalenia dotyczące wygaszenia elektrowni jądrowych, by następnie zrobić w tył zwrot. Dziś Niemcy są z powrotem na kursie polityki zakładającej całkowitą rezygnację z atomu do roku 2022. Dla każdej z działających jeszcze elektrowni wyznaczono konkretną datę jej wyłączenia.

Pomimo całkowitego odwrótu koalicji Merkel od dotychczasowej polityki jądrowej, opinia publiczna nie zdawała się być przekonana, że było to efektem głębokiej wewnętrznej przemiany. Wybory do landów odbywające się w cieniu wydarzeń w Fukuszymie często zdawały się być referendum w sprawie energetyki jądrowej, a duża liczba głosów oddana została na Partię Zielonych. Dotyczy to w szczególności południowo-zachodniego landu Badenia-Wirtembergia, gdzie po raz pierwszy w historii Zieloni przejęli władzę.

B – Ustawa o odnawialnych źródłach energii i system taryf gwarantowanych

Być może żadna inna ustawa na świecie nie jest tak skrupulatnie kopiowana jak niemiecka ustawa o odnawialnych źródłach energii (EEG), co również jest elementem jej spektakularnego sukcesu. Ustawa przewiduje, że energia z OZE ma w sieci pierwszeństwo, zaś inwestujący w energetykę odnawialną muszą otrzymać zwrot za poniesione nakłady w formie rekompensaty, której wysokość jest niezależna od ceny elektryczności na giełdzie energii. W efekcie powstał system gwarantujący wysoki poziom bezpieczeństwa inwestycji i ograniczający do minimum niezbędną biurokrację – uważa się, że są to jedne z głównych przyczyn, dla których pod reżimem EEG tak bardzo spadł koszt OZE. Dla odmiany, system kwotowy nie stwarza ani bezpiecznych warunków inwestycji ani nie przewiduje zachęt do wdrażania szerokiego zakresu technologii dla energii odnawialnej, co przełożyłoby się na redukcję ich kosztów.

We wczesnych latach dziewięćdziesiątych, Niemcy przyjęły bardzo prostą koncepcję promującą produkcję elektryczności ze źródeł odnawialnych, które wówczas obejmowały energię wiatru, słońca, a także niewielkie generatory do pozyskiwania energii wodnej. W roku 2000, taryfy gwarantowane poddano rewizji, poszerzono ich zakres i zwiększono wypłacane sumy; co trzy lub cztery lata są one ponownie weryfikowane a prawo nowelizowane. (Patrz rozdział „Historia Energiewende” aby dowiedzieć się więcej).

Właściciele systemów paneli słonecznych i farm wiatrowych mają gwarantowany dostęp do sieci. Operatorzy sieci są prawnie zobligowani do zakupu energii odnawialnej, czego (zamierzonym) efektem jest zmniejszenie obciążenia elektrowni konwencjonalnych – w międzyczasie energia odnawialna wchodzi bezpośrednio w miejsce dotychczasowej produkcji konwencjonalnej.

Podczas gdy system taryf gwarantowanych zaadaptowano w przeszło 50 krajach, kluczowy aspekt, jakim jest dostęp do sieci, bywa przeoczany. Projekty, które byłyby opłacalne dzięki taryfom gwarantowanym, bez odpowiedniego połączenia z siecią, mogą utknąć w próżni.

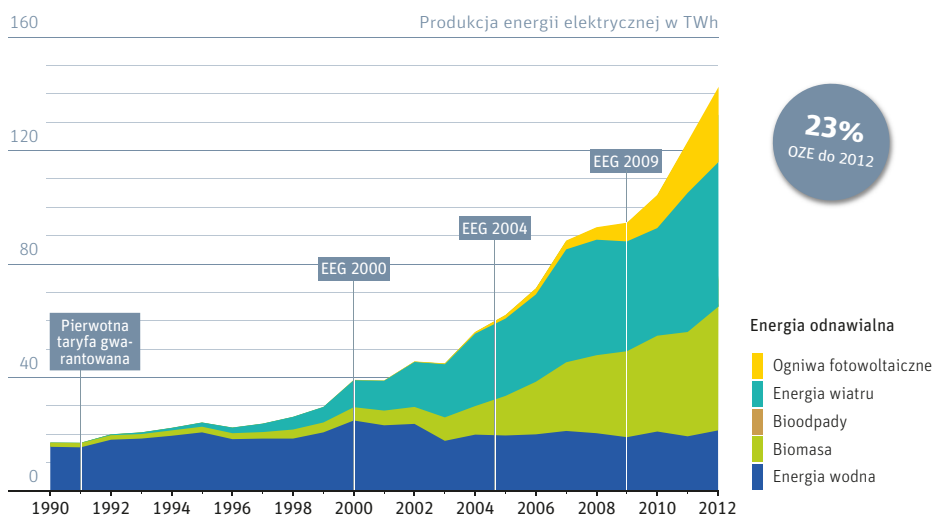
Także w Niemczech problem ten nie został całkowicie zażegnany; zapewne nie ma w Niemczech dewelopera, który by nie mógł poskarżyć się na opóźnienia w budowaniu przyłączy. Lecz zasadniczo większość połączeń budowana jest na czas, a planujący projekty w innych krajach byłoby prawdopodobnie zachwyceni, jeśli zaoferowano by im warunki przyłączy na zasadach przewidzianych w EEG.

Standardowa umowa na taryfy gwarantowane, którą w Niemczech podpisuje się ze swoim przedsiębiorstwem energetycznym zamyka się na dwóch stronach. Inaczej sytuacja wygląda w Stanach Zjednoczonych, gdzie podpisuje się umowy na zakup energii (Power Purchase Agreements – PPA). Te nierzadko długie na 70 stron umowy negocjowane są indywidualnie między sprzedawcą a kupującym (na przykład przedsiębiorstwem energetycznym). W Niemczech, producent otrzymuje gwarancję dopłat na przestrzeni 20 lat, co w warunkach amerykańskich jest dość długim okresem. Nie zapominajmy także o jednej ważkiej kwestii – aby sporządzić PPA należy zatrudnić prawnika, jeśli nie prawników.

Rozwój OZE dzięki taryfom gwarantowanym

Produkcja energii elektrycznej z OZE w Niemczech, 1990-2012

Źródło: BMU (Federalne Ministerstwo Środowiska)



Taryfy gwarantowane zapewniają bezpieczne inwestycje i obniżają koszty

Uproszczony schemat taryf gwarantowanych na 20 lat

Źródło: Obliczenia własne na podstawie WPC



Tymczasem zrozumienie dwustronicowej umowy na taryfy gwarantowane przeciętnemu Niemcowi nie nastręcza większych problemów.

Elastyczne taryfy

Koncepcja taryf gwarantowanych jest sama w sobie całkiem prosta. Weźmy koszt konkretnego systemu i podzielmy go przez liczbę kilowatogodzin jaką według rozsądnych szacunków system ten jest w stanie wyprodukować w czasie swojej eksploatacji (zwykle jest to 20 lat). Otrzymana liczba będzie kosztem jednej kilowatogodziny wyprodukowanej przez ten system. Dodajmy do tego wysokość spodziewanego zwrotu z inwestycji i otrzymamy wysokość taryfy gwarantowanej. W Niemczech, wysokość zwrotu z inwestycji wyznacza się zwykle na poziomie pięciu do siedmiu procent.

Tak zdefiniowany model pozwala uwzględnić nie tylko różnice między technologiami (słonecznymi, wiatrowymi, czy biomasą), ale również rozmiary samych systemów. W końcu wielki system naziemnych kolektorów słonecznych na obszarach przemysłowych będzie produkował tańszą energię niż ta, która pochodzić będzie z dużej liczby rozproszonych paneli słonecznych montowanych na dachach domów. Dostosowując wysokość taryf gwarantowanych do rozmiarów systemów zapewniamy ekonomiczną żywotność różnym typom instalacji, dzięki czemu zyski nie wpływają tylko do właścicieli dużych projektów.

EEG stawia bardzo ambitne cele. Przykładowo, Niemcy planują sukcesywnie zwiększać udział energii odnawialnej do minimum 35 procent do 2020 roku, minimum 50 procent do 2030 roku i minimum 80 procent do 2050 roku. Ten prawny wymóg niemal całkowitego przejścia na energię odnawialną jest jednym z głównych filarów niemieckiej transformacji energetycznej.

Krytyka systemu taryf gwarantowanych

Krytycy systemu taryf gwarantowanych zarzucają mu, że nie promuje on najtańszych rodzajów OZE.

Nie jest to jednak niezamierzone. Wręcz odwrotnie, jest to czynnik sukcesu taryf gwarantowanych. Ale po kolei – systemy kwotowe (takie jak Renewables Obligations w Zjednoczonym Królestwie czy Renewable Energy Credits w USA) zasadniczo stwarzają wymóg po stronie przedsiębiorstw energetycznych, by te wytwarzały lub kupowały część swojej elektryczności z OZE (powiedzmy dziesięć procent do roku 2020). Przedsiębiorstwo energetyczne zaczyna się wówczas rozglądać za najtańszym źródłem energii, którym prawie zawsze jest energia wiatrowa. Co więcej, prawie zawsze jest to energia wiatrowa pozyskiwana na dużych farmach wiatrowych, a nie przez projekty z zaledwie kilkoma turbinami, których właścicielami są społeczności. Tymczasem nigdy nie zbijemy cen fotowoltaiki jeśli będziemy skupiać się wyłącznie na turbinach wiatrowych.

Krytycy systemu taryf gwarantowanych nieustannie podkreślają, że taka polityka „promuje zwycięzców”, ale w systemach kwotowych w praktyce zawsze wybiera się wiatr, podczas gdy system taryf gwarantowanych wspiera w równym stopniu wszystkie desygnowane źródła energii. Pomyłka wynika z niezrozumienia. Dotychczas konwencjonalne źródła energii zwykle ze sobą konkutowały. Na przykład, spółki energetyczne starają się produkować najwięcej energii za pośrednictwem swoich najtańszych elektrowni, łączyjąc droższe moce wytwórcze jedynie w obliczu zwiększonego popytu. Jednak w sytuacji, gdy OZE zawsze cieszą się pierwszeństwem, to przecież nie konkurują cenowo z energią konwencjonalną. Dodatkowo, w systemach kwotowych instytucje finansujące projekty nakładają opłatę od ryzyka. Tym samym, koszty finansowania są wyższe niż w systemie taryfowym, który zapewnia inwestorom długoterminową rentowność projektu.

Nie byłoby jednak poprawnym stwierdzenie, że w obrębie systemu taryf gwarantowanych nie istnieje konkurencja. Wszyscy uczestnicy rynku, od producentów paneli po lokalnych instalatorów, konkurują o klienta dysponującego daną taryfą. Załóżmy, że chcemy na dachu zainstalować system paneli słonecznych. W Niemczech zwykle odbywa się to w ten sposób, że zwracamy się do lokalnych instalatorów o kosztorys takiego przedsięwzięcia, oni zaś dodatkowo przedstawiają nam jeszcze szereg dostępnych opcji (panele monokrystaliczne lub polikrystaliczne, produkcji rodzimej lub zagranicznej). Wszystkie firmy, których jesteśmy potencjalnymi klientami, konkurują między sobą.

Taryfy gwarantowane uwalniają mechanizmy rynkowe

Nie jest zaskoczeniem, że taryfy gwarantowane nie powodują niepotrzebnego wzrostu cen. Tak się składa, że Niemcy mają najtańszą energię słoneczną na świecie nie dlatego, że jest tu tyle światła słonecznego, ale dlatego że taryfy gwarantowane zapewniają bezpieczeństwo inwestycji i dojrzałość rynku. Energia słoneczna jest do tego stopnia tańsza w Niemczech, niż w silnie nastońiecznionych częściach USA, że energia produkowana przez największe i najbardziej rentowne amerykańskie elektrownie słoneczne wciąż jest znacząco droższa, niż produkcja małych i średnich systemów paneli słonecznych w Niemczech.

Aż do 2008 roku, kiedy ostatecznie rozwiązano problem z niedoborem dostaw silikonu wykorzystywanego przy produkcji paneli, krytycy taryf gwarantowanych zarzucali Niemcom, że system dopłat nadmiernie faworyzuje fotowoltaikę, hamując tym samym obniżanie jej kosztów gdzie indziej, w szczególności w krajach rozwijających się. Jednak poczynając od 2008 roku i gwałtownego spadku cen krytyka ustała – być może dlatego, że zarzuty miały niewiele wspólnego z rzeczywistością.

To nie zmiany w niemieckim systemie taryf gwarantowanych dla PV doprowadziły do spadku cen. Przeciwnie, niemieccy politycy pospiesznie obniżają wysokość dopłat do fotowoltaiki żeby nadążyć ze spadającymi cenami. Zwolennicy poglądu, że taryfy gwarantowane w Niemczech są przyczyną wysokich cen energii słonecznej na świecie, powinni wyjaśnić dlaczego spadły one tak nisko nie będąc stymulowane przez cięcia w taryfach gwarantowanych dla niemieckiej fotowoltaiki.

Prawda jest taka, że energia słoneczna może być coraz tańsza nawet jeśli taryfy pozostaną na niezmienionym poziomie, a przyczyną tego jest konkurencyjny rynek. Jeśli zamierzamy zainstalować panele słoneczne na dachu, będziemy kierować się ceną jaką za tę usługę zaoferuje rynek.

Koszt EEG

System taryf gwarantowanych wprowadzonym przez EEG przewiduje, przeważnie coroczne, obniżki dopłat. Ma to zapewnić stały spadek cen energii odnawialnej. Niestety, obecny model rynkowy posiada wadę, która powoduje, że stawka detaliczna dla konsumentów rośnie, nawet jeśli energia odnawialna powoduje spadek stawek hurtowych dla przemysłu.

Aby utrzymać dynamiczny wzrost rozwoju OZE na rynku, taryfy gwarantowane dla nowych systemów muszą być rokrocznie obniżane. „Stawka degresywna” – stopniowe i zaplanowane obniżki taryf – zależy od stopnia dojrzałości konkretnych technologii. Wysokość taryf dla hydroenergii obniżana będzie o jeden procent rocznie, dla wiatru o 1,5 procent, dla biomasy o dwa procent. W przypadku fotowoltaiki stawka degresywna ustalana będzie w zależności od rozmiaru rynku w roku poprzednim.

Koszt taryf gwarantowanych jest przeniesiony na konsumentów energii. Do roku 2012 ta dopłata spowodowała wzrost stawek detalicznych o około 3,6 centa za kilowatogodzinę – co w przeliczeniu odpowiada mniej więcej dziesięciu euro miesięcznie dla przeciętnego niemieckiego gospodarstwa domowego. W 2013 roku ta dopłata wzrosła o 47 procent i wynosi 5,3 centów. Te inwestycje nie tylko redukują koszt importu energii, ale także powodują obniżenie emisji gazów cieplarnianych i kosztów wynikających ze zmian klimatycznych.

O ile energia odnawialna spowodowała wzrost cen detalicznych, to jednak wywołała także spadek cen na rynku hurtowym. Energia słoneczna jest zasadniczo produkowana wczesnym popołudniem i w okresach szczytowej konsumpcji. Zwykle na ten okres załączane są nawet najdroższe moce wytwórcze (technicznym terminem na określenie tego zjawiska jest „merit-order effect”), lecz w Niemczech tańsza energia słoneczna już dziś w dużym stopniu zastępuje tą drogą produkowaną w szczycie.

Niezbędne korekty polityki

Jak na ironię, niższe stawki hurtowe zwiększyły dopłatę do energii odnawialnej. Dzieje się tak z powodu sposobu, w jaki jest ona naliczana – cena energii hurtowej jest odejmowana od kosztu energii odnawialnej, a powstała różnica doliczana jest do rachunku za energię w formie dopłaty. W ten sposób OZE powodują, że energia hurtowa jest tańsza, ale ich udział w całkowitej cenie energii zdaje się zwiększać, dlatego też konsumenci postrzegają ją jako czynnik powodujący wzrost kosztów – jednak jest to jedynie efekt sposobu naliczenia opłat.

Dla odmiany, przemysł czerpie spore korzyści z obecnego modelu rynkowego. Sektor ten nie tylko płaci ceny hurtowe zamiast detalicznych. Beneficjentem obecnej sytuacji jest także przemysł energochłonny, w szczególności kolej, który w dużym stopniu zwolniony jest z dopłat do energii odnawialnej. Innymi słowy, niemieccy konsumenci i małe przedsiębiorstwa pokrywają dziś nieproporcjonalnie dużą część kosztów zielonej energii.

W coraz większym stopniu dopłaty do energii odnawialnej stają się wyzwaniem dla polityki społecznej, rodząc pytanie czy ubożsi będą w stanie dalej płacić rachunki za energię. Zwolennicy OZE coraz głośniej domagają się likwidacji wspomnianych przywilejów przemysłu energochłonnego, tym bardziej, że sektor i tak korzysta na obniżkach cen hurtowych wynikłych z sprawy OZE i powinien w coraz większym stopniu dzielić obciążenia transformacji energetycznej. Wyliczono, że jeśli sektor energochłonny musiałby w pełni uczestniczyć w dopłatach do energii odnawialnej, wówczas wyniosłyby one w 2012 roku poniżej 2,5 centa za kilowatogodzinę (w porównaniu do jej rzeczywistej wysokości, która wyniosła blisko 3,6 centa).

C – Handel emisjami

Założeniem systemu handlu emisjami (UE Emissions Trading System, UE-ETS) było ograniczenie ich w perspektywie długofalowej. Polityka ta jest głównym instrumentem UE w ograniczaniu emisji gazów cieplarnianych w przemyśle i sektorze energetycznym, a ostatnio także w lotnictwie. UE-ETS był jednak krytykowany za mało ambitne założenia i liczne luki – co nie jest specjalnym zaskoczeniem zważywszy, że decydenci musieli pójść na ustępstwa wobec potężnych lobby sektora energii elektrycznej i przemysłowego – w tych warunkach samo wejście systemu w życie wydaje się być sukcesem. Do najważniejszych ustępstw zaliczyć można dopuszczalność kompensacji emisji (carbon offset), mało ambitne cele i brak mechanizmów reakcji na załamania gospodarcze.

UE-ETS

Głównym instrumentem polityki klimatycznej UE w obszarze sektora przemysłowego i energetycznego jest System Handlu Emisjami (EU-ETS), w którym obraca się mniej więcej połową emisji gazów cieplarnianych wytwarzanych w Unii Europejskiej. Ogólnym celem jest ograniczenie poziomu emisji w różnych sektorach. Co roku zmniejszana jest wysokość dopuszczalnych emisji dwutlenku węgla, wywierając tym samym na firmach presję, by obniżyły one swoje emisje poprzez inwestycje w efektywność albo kupowały zezwolenia od innych emitentów.

W ten sposób system kształtuje cenę węgla. Zwolennicy handlu emisjami zaznaczają, że jest to gwarancja wyboru najtańszego rozwiązania. Przykładowo, dla przedsiębiorstwa energetycznego ABC tańsze może okazać się zamknięcie wiekowej kopalni węgla i pokrycie powstałej luki przez przejście na OZE lub gaz ziemny. W rezultacie ABC może nie emitować już ilości węgla, do których jest uprawnione z tytułu posiadanych certyfikatów węglowych, więc mogłoby sprzedać ich niewykorzystaną część przedsiębiorstwu energetycznemu XYZ, które dysponuje stosunkowo nową kopalnią węgla, ale potrzebuje mimo to dokupić kilka kolejnych zezwoleń.

Wprowadzenie absolutnego pułapu emisji, trudne początki i wady modelu

EU-ETS rodził się w bólach. Etap pilotażowy wystartował w 2005 roku, a w latach 2009-2010 system przeszedł poważną rekonstrukcję. Cena węgla wciąż pozostawała na niskim poziomie, co było znikomą

zachętą finansową dla przejścia z węgla na paliwa niskowęglowe. Tym niemniej platforma wyznaczyła limit dla emisji, co też jest powodem, dla którego wygaszanie elektrowni atomowych w Niemczech nie będzie prowadziło do dalszego ich wzrostu. ETS wyznaczył pułapy dla sektora energii, zatem z atomem czy bez, niemieckie emisje dwutlenku węgla nie mogą wzrosnąć powyżej określonego poziomu. (Przeczytaj odpowiedź na pytanie o wzrost emisji w rozdziale Pytania i odpowiedzi).

Szereg wad modelu spowodowało, że inicjatywa nie odniosła zamierzonego sukcesu. Przede wszystkim, na początku etapu pilotażowego w 2005 roku darmowymi certyfikatami hojnie obdzielono głównych emitentów. Rezultatem był wzrost cen, gdyż firmy przerzucały na konsumentów wartość rozdanych za darmo certyfikatów. W 2013 roku certyfikaty nie będą już przydzielane w ten sposób, lecz sprzedawane sektorowi energetycznemu na aukcjach. Główni emitenci węgla wreszcie będą musieli zacząć płacić za zezwolenia na emisję węgla.

Wzrost udziału OZE w produkcji energii elektrycznej i kryzys gospodarczy trwający od 2008 roku spowodowały, że ilość uprawnień emisyjnych znajdujących się obrocie jest zbyt duża. W listopadzie 2013 roku Unia Europejska wreszcie zdołała poczynić w tym względzie pewne kroki, choć są to rozwiązania tymczasowe, polegające na opóźnieniu wydania nowych uprawnień emisyjnych w celu generacji krótkoterminowej produkcji dostaw (tzw. backloading). Prognozy wskazują jednak, że cena uprawnień nie wzrośnie z obecnego poziomu pięciu euro do wysokości 30-50 euro za tonę, co zakładano jeszcze w 2005 roku. Niemiecki rząd nie był dotychczas zwolennikiem zaostrzenia reguł dla handlu emisjami i nowa umowa koalicyjna z 2013 roku także nie zakłada ubiegania się o zwiększenie ceny uprawnień do emisji.

Dużym problemem pozostanie program kompensacji emisji (carbon offset), który z początkiem 2013 roku zostanie rozszerzony. Wprowadzony w tym celu Mechanizm Czystego Rozwoju (Clean Development Mechanism, CDM), zasadniczo umożliwi europejskim spółkom redukcję ich emisji nie w ich macierzystych krajach, lecz w krajach rozwijających się. Niestety sformułowano także wymóg, aby kompensacja emisji była działaniem „dodatkowym” (oznacza to, że ze względu na potrzebę wypełnienia norm środowiskowych projekt może w ogóle nie zostać zrealizowany), co może zahamować proces zaostrzania regulacji środowiskowych. W końcu ostrzejsze normy wymagałyby dalszych działań, zatem CDM musiałby iść nawet dalej. Innymi słowy, zastrzeżenie, że kompensacje emisji mają być jedynie działaniem dodatkowym, może być niezamierzoną zachętą by inne regulacje pozostawały rozluźnione. Trzeba zatem podjąć kroki, które zagwarantowałyby, że mechanizm kompensacji emisji nie stanie się przeszkodą dla zaostrzania regulacji środowiskowych.

Ogólnie rzecz biorąc, krytyka programu kompensacji emisji skupia się wokół obawy, że kraje rozwinięte będą outsourcować swoje zobowiązania redukcyjne do krajów rozwijających się, uchylając się tym samym od strukturalnych zmian w rodzimej gospodarce. Przykładowo, na kolejnym etapie EU-ETS niemieckie firmy być może zyskają prawo do kompensacji aż 50% swoich zobowiązań redukcyjnych – dla wielu jest to poziom zbyt wysoki.

Handel emisjami a taryfy gwarantowane

Niekiedy uważa się, że handel emisjami łączy się z systemem taryf gwarantowanych (LINK). Podczas gdy ETS celuje w redukcję emisji w tradycyjnym sektorze energetycznym, taryfy gwarantowane promują inwestycje w OZE. Niektórzy analitycy są zdania, że jeśli jedynym celem pozostawałaby redukcja emisji gazów cieplarnianych, ETS byłby najbardziej wydajnym narzędziem jego realizacji, gdyż uczestnicy rynku wybieraliby najtańszy sposób na redukcję emisji. Sugerują oni, iż wiele rodzajów OZE znajduje swoje ekonomiczne uzasadnienie jedynie dzięki taryfom gwarantowanym.

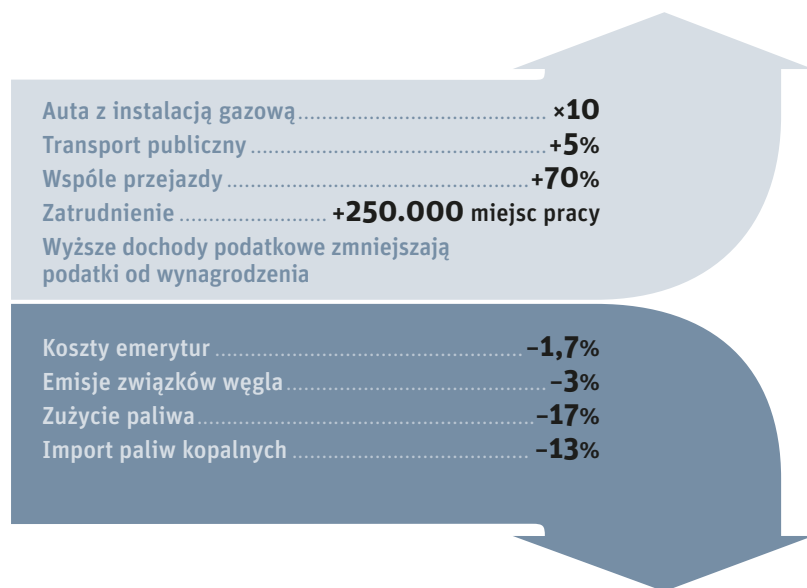
W rzeczywistości energia odnawialna w Niemczech w pierwszej kolejności zastępuje turbiny gazowe i elektrownie opalane węglem kamiennym, powodując drastyczny spadek emisji dwutlenku węgla. Większość Niemców nie uważa, że system taryf gwarantowanych konkuruje z systemem handlu emisjami, lecz traktuje raczej taryfy gwarantowane jako mechanizm, który umożliwia nam nieosiągalne inaczej przyspieszenie obniżenia pułapu emisji dwutlenku węgla przeznaczonych do obrotu w systemie handlu emisjami.

Podczas toczącej się w 2009 roku dyskusji, wiodący niemiecki instytut analiz ekonomicznych DIW opublikował dokument zatytułowany „Potrzebujemy obydwu”, w którym stanowczo opowiedział się za obydwoma omawianymi instrumentami. Autorzy opracowania argumentowali, że jeśli energia odnawialna potrafi szybciej ograniczać poziom emisji węgla niż platforma handlu emisjami, wówczas rozsądną rzeczą wydaje się obniżenie pułapów handlu emisjami, a nie wyeliminowanie systemu taryf gwarantowanych.

Reforma podatku ekologicznego: opodatkowanie energii nie pracy

Korzyści niemieckiej reformy – wyższe opodatkowanie energii i niższe podatki od wynagrodzenia

Źródło: Green Budget Germany



Międzynarodowy handel emisjami

Poza Europą handel emisjami aż do dzisiaj borykał się nawet z większymi problemami. Mimo to koncepcja zapewne zwycięży nie tylko w UE, ale także na całym świecie. Kalifornia uruchamia w 2013 roku swój własny program handlu emisjami, a tamtejsza cena węgla jest wyższa niż w UE. Program uzupełniony będzie o dobrowolną platformę handlu emisjami na obszarze Wschodniego Wybrzeża USA (RGGI). Chiny w ostatnim czasie stworzyły pilotażową platformę dla siedmiu prowincji. Wreszcie, Australia planuje przyłączyć się do europejskiego systemu handlu emisjami do roku 2015.

Na koniec warto zauważyć, że Niemcy są w elitarnej grupie państw, które nie tylko zrealizowały cele określone w protokole z Kioto, ale także zrobiły to ze znacznym zapasem. Niemcy przyjęły zdawało się względnie ambitny cel zakładający, że do końca 2012 roku nastąpi redukcja emisji o 21 procent w stosunku do poziomu z 1990 roku (celem Zjednoczonego Królestwa była redukcja o 12,5 procent; Francji – zero procent), lecz w dużym stopniu decyzja ta była podyktowana szczególną sytuacją byłej NRD, której nie-domagający sektor przemysłowy przeszedł w latach dziewięćdziesiątych restrukturyzację. Tym niemniej, Niemcy wypełniły zobowiązania zawiązane i na koniec 2012 roku emisje spadły o 25,5 procent.

D – Podatek środowiskowy

Podatek od złego, nie dobrego – zgodnie z tym hasłem, podatek klimatyczny zwiększa obciążenia dla działalności szkodliwej dla środowiska (jak konsumpcja paliw kopalnych). Nie powoduje wzrostu wpływów do budżetu, ale wpływy z jego tytułu mogą zostać wykorzystane na społecznie doniosłe cele (w Niemczech jest to obszar zatrudnienia, gdzie są one spożytkowane do zrekom-pensowania podatku od funduszu wynagrodzeń). Polityka ta została w Niemczech wdrożona z sukcesem i zaowocowała stworzeniem około 250 000 miejsc pracy, i to pomimo faktu, że spowodowała obniżenie konsumpcji paliw i większą konkurencyjność niemieckiej siły roboczej w wymiarze międzynarodowym.

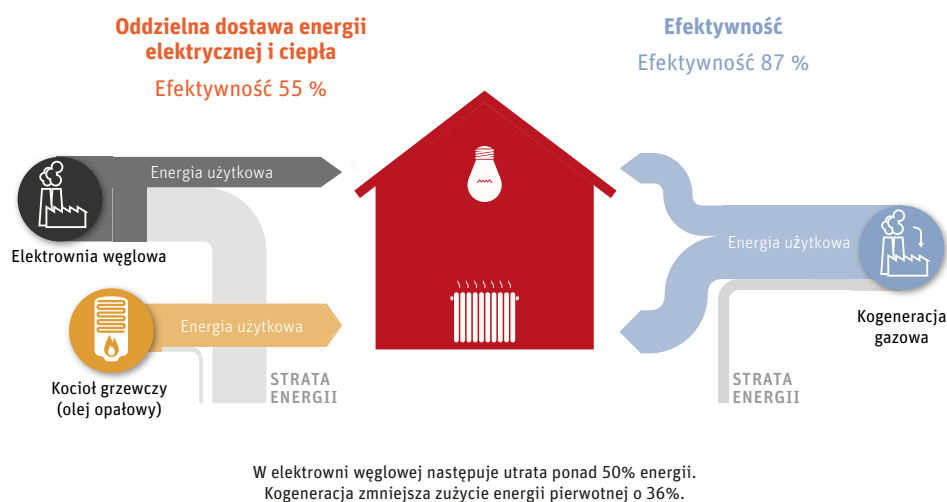
Od roku 1951 Niemcy naliczają podatek naftowy, który wraz z początkiem roku 2006 zaczął funkcjonować pod nazwą podatku energetycznego. Od ostatniej zmiany w roku 2007 podatek od litra benzyny wynosi 65,45 centa. Dla porównania, przy tej stawce podatek od galonu amerykańskiego wynosiłby mniej więcej 2,50 euro (przeszło trzy dolary). Innymi słowy, niemiecki podatek naftowy wynosi tyle, ile w Stanach Zjednoczonych wynosi koszt samej tylko benzyny, a jest to suma przed naliczeniem podatku od sprzedaży!

W odróżnieniu od stosowanego wcześniej podatku naftowego, podatek środowiskowy jest neutralny względem przychodów budżetowych, co oznacza, że zastępuje strumień przychodu w innym obszarze. W przypadku niemieckiego „podatku ekologicznego” część wpływów powędrowała do budżetu przeznaczonego na rozwój energii odnawialnej, ale zasadniczo został on spożytkowany na obniżkę podatku od funduszu płacowego, gdyż rząd doszedł do przekonania, że główną bolączką niemieckich przedsiębiorstw

Kogeneracja jest efektywniejsza od konwencjonalnej elektrowni węglowej

Porównanie efektywności energetycznej kogeneracji i konwencjonalnej produkcji energii

Źródło: ASUE



jest wysoki koszt pracy w Niemczech. Pomiedzy rokiem 1999 a 2003, w okresie rządów koalicji Socjal-demokratów i Zielonych, podatek ekologiczny zaczęto uwzględniać w rocznym przyroście płac. Naliczano go nie tylko dla benzyny i ropy wykorzystywanych jako paliwo do pojazdów, ale obejmował także olej opałowy i paliwa kopalne (gaz ziemny, węgiel, ropę i LPG) spalane przy produkcji elektryczności.

Podatek od złego, nie dobrego

Pomysł, by podatek płacony podczas tankowania wykorzystać do rekompensaty płac pracowniczych Niemcy przyjęli z pewną dozą zaskoczenia, ale dokładnie to stanowi o wyjątkowości podatku klimatycznego neutralnego względem przychodów budżetowych. Celem jest opodatkowanie „złych” rzeczy - by ludzie konsumowali ich mniejszą ilość (na przykład nieodnawialnych paliw kopalnych) - a nie rzeczy „dobrych”, których potrzebujemy więcej (na przykład miejsc pracy). A ponieważ podatek jest neutralny względem przychodów budżetowych polityczni przeciwnicy nie mogą podnosić argumentu, że oto nastąpiło podniesienie podatków – gdyż strumień przychodu płynący do kasy państwa został zmniejszony o sumę dokładnie odpowiadającą wysokości nowego obciążenia.

W latach 1999-2003, podatek od benzyny/ropy z każdym rokiem wzrastał o 3,07 centa. Suma może niewielka, lecz był to sygnał dla konsumentów, by przygotowali się na podwyżkę, która na koniec tego pięcioletniego okresu wyniosła ostatecznie 15,35 centa. Reakcje obywateli na wzrost cen były rozmaite, a każda była pożądana: rzadsze korzystanie z samochodu, jeżdżenie samochodem w sposób ograniczający zużycie paliwa, zakup bardziej wydajnych samochodów, carpooling, korzystanie z transportu publicznego, jeżdżenie rowerem albo chodzenie na piechotę, czy wreszcie przeprowadzka do miasta, gdzie przemieszczenie się bez samochodu nie jest kłopotliwe.

Według Green Budget Germany, organizacji lobbującej za podatkiem ekologicznym, konsumpcja paliwa z każdym rokiem spadała, a transport publiczny cieszył się coraz większą popularnością. Z każdym rokiem rosła także sprzedaż wydajnych samochodów. Dodatkowo, podatek od funduszu płacowego spadł o 1,7 procenta, a dzięki obniżonym w ten sposób kosztom pracy możliwe było stworzenie około 250 000 nowych miejsc pracy. Aby uzyskać więcej informacji patrz [Memorandum Green Budget Germany](#) z 2004 roku dotyczące podatku ekologicznego.

E – Ustawa o kogeneracji

Niemcy chcą czerpać 25 procent energii z kogeneracji, gdyż jest to metoda dużo bardziej wydajna od produkcji energii i ciepła w oddzielnych układach. W myśl tej zasady, ustawa o kogeneracji przewiduje bonusy, których wysokość zależy od wielkości układu, a nie spalanego surowca.

Choć można liczyć ciepło w kilowatogodzinach tak jak to robimy z elektrycznością, Niemcy nigdy nie zdecydowały się na wprowadzenie taryf gwarantowanych dla ciepła odnawialnego.

Zamiast tego postanowiono opracować ustawę o kogeneracji, która weszła w życie w 2002 roku.

Kogeneracja to proces, w którym część ciepła odpadowego odzyskiwana jest z generatora energii, dzięki czemu wzrasta ogólna efektywność konsumpcji paliwa. Cel zdefiniowany w pierwszych nowelizacjach do ustawy z 2009 roku zakłada, że w roku 2020 udział kogeneracji w miksie energetycznym Niemiec wyniesie 25 procent (w porównaniu do 14,5 procent w roku 2010). Zważywszy, że w przeciwieństwie do elektryczności magazynowanie ciepła jest prostsze i bardziej efektywne, takie jednostki w razie konieczności mogą zasadniczo zwiększyć obciążenie, a odzyskane ciepło zmagazynować na później.

W Niemczech toczy się debata, czy jednostki kogeneracyjne powinny raczej działać w oparciu o zapotrzebowanie na energię elektryczną czy na ciepło. Krytycy obecnego kierunku polityki argumentują, że niedobory w produkcji ciepła w okresie szczytu mogą skutkować koniecznością załączenia mało wydajnych systemów rezerwowych, co może odbić się na ogólnej efektywności. Nie ulega jednak wątpliwości, że kogeneracja jest dużo bardziej wydajna niż oddzielna produkcja energii i ciepła. ASUE, niemiecka organizacja promująca energooszczędność, szacuje, że całkowita efektywność kogeneracji może sięgnąć poziomu 87 procent. Gdy energia elektryczna i ciepło produkowane są oddzielnie efektywność sięga zaledwie 55 procent.

Prawo przewiduje bonus za każdą kilowatogodzinę energii wyprodukowaną w jednostce kogeneracyjnej, ma ona również pierwszeństwo w dostępie do sieci. Co ciekawe, nie przewidziano dodatku za wytworzone ciepło - zachęta obejmuje jedynie wyprodukowaną energię elektryczną. Co więcej, jedynym wymogiem stawianym w obszarze efektywności jest zobowiązanie jednostki kogeneracyjnej do zmniejszenia konsumpcji energii pierwotnej o dziesięć procent w porównaniu do produkcji tych samych ilości ciepła i energii elektrycznej w oddzielnych układach.

Najnowsza nowelizacja

Ustawa została znowelizowana w 2012 roku. Wysokość bonusów kształtuje się obecnie następująco:

1. poniżej 50 kW wyprodukowanej energii elektrycznej: 5,41 centa za kilowatogodzinę
2. 50 do 250 kW (nowy przedział): 4 centy za kilowatogodzinę
3. do dwóch MW: 2,4 centa za kilowatogodzinę
4. powyżej dwóch MW: 1,8 centa za kilowatogodzinę

Bonusy w formie zaliczki wypłacane są także za zmodernizowane układy które pozostają w eksploatacji, magazyny ciepła oraz komunalne sieci grzewcze. Dodatkowo, prawo przewiduje wsparcie dla systemów, których ciepło odpadowe wykorzystywane jest przy chłodzeniu (trójgeneracja = energia, ciepło, chłodzenie).

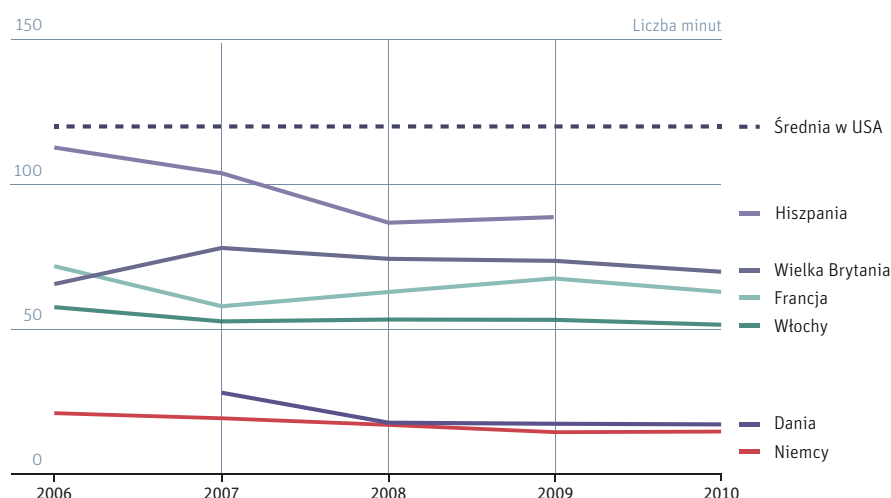
Zainstalowane w indywidualnych gospodarstwach domowych systemy grzewcze produkujące energię – tak zwana mikrokogeneracja – także kwalifikują się do zryczałtowanego bonusu pod warunkiem wypracowania 30 000 godzin pełnego obciążenia. Te domowe jednostki kogeneracyjne mogą teoretycznie tworzyć „rój” i być kolektywnie zarządzane na zasadzie scentralizowanej elektrowni. Pewien niemiecki dostawca zielonej energii jest przekonany, że taki rój mikrojednostek kogeneracyjnych jest w stanie zaspokoić do dziesięciu procent zapotrzebowania szczytowego, ale pomysł musi jeszcze sprawdzić się w praktyce.

Wiele jednostek kogeneracyjnych spala paliwa konwencjonalne, jak gaz ziemny, czy nawet węgiel, które oczywiście nie są źródłem odnawialnym. Wielu aktywistów środowiskowych wypowiedziało się przeciwko promowaniu kogeneracji węglowej. Mimo to rząd zdecydował się przyznawać bonusy bez względu na pochodzenie surowca.

Stabilność sieci odzwierciedla wzrost udziału OZE

Długość przerw w dostawie energii w ciągu roku (bez nieplanowanych zdarzeń) wg SAIDI

Źródło: CEER (Europejska Rada Regulatorów Energetyki), obliczenia własne



F – Ustawa o ciepłe odnawialnym i Program Stymulacji Rynku (MAP)

Niemiecka ustawa o ciepłe odnawialnym została uchwalona w celu zwiększenia jego udziału w bilansie energetycznym do 14 procent w roku 2020. Właściciele nowych budynków są zobowiązani do pozyskiwania części ciepła ze źródeł odnawialnych, zaś właściciele starszych budynków są uprawnieni do wsparcia finansowego przy ich renowacji. Fundusze na ten cel zostały przejściowo zablokowane w czasie ostatniego kryzysu ekonomicznego, mimo że każde wydane euro zwracało się siedmiokrotnie w postaci prywatnych inwestycji. Obecnie program został wznowiony.

W roku 2009 – na długo przed katastrofą w Fukusimie – doszło do uchwalenia niemieckiej ustawy o ciepłe odnawialnym. W zamierzeniu ma ona doprowadzić do zwiększenia udziału ciepła ze źródeł odnawialnych w bilansie energetycznym kraju do 14 procent w roku 2020. Właściciele nowych budynków – osoby fizyczne, firmy i sektor publiczny, nawet jeśli budynek przeznaczony jest na wynajem – zobowiązani są do pozyskiwania części ciepła ze źródeł odnawialnych (kolektorów słonecznych, pomp ciepła, czy kotłów opalanych drewnem). Właścicielom pozostawiono swobodę co do wyboru sposobu, w jaki dotrzymają tych zobowiązań. Ci, którzy nie chcą wykorzystywać OZE, mogą poczynić większe nakłady na ocieplenie lub pozyskiwać ciepło z komunalnych zakładów grzewczych albo jednostek kogeneracyjnych.

Z uwagi na fakt, że systemy ciepła odnawialnego mogą zostać zaprojektowane od podstaw jedynie w przypadku budowy nowych obiektów, ustawa o ciepłe odnawialnym znajduje zastosowanie jedynie dla tego rodzaju budownictwa. W przypadku budynków już istniejących, niemiecki rząd udziela wsparcia przy renowacji ich systemów grzewczych poprzez Program Stymulacji Rynku (MAP), korzeniami sięgający 2000 roku. Obecnie jest on wykorzystywany do wsparcia dla budynków już istniejących, nowe budownictwo nie jest już objęte programem.

Właściciele domów, małych i średnich przedsiębiorstw, freelancerzy oraz gminy mogą ubiegać się o specjalne dofinansowanie przy montażu następujących instalacji:

- małe i duże kolektory słoneczne
- piece opalane biomasą z automatycznym układem podawczym (np. wykorzystujące pellet drewniany)
- wysokowydajne gazyfikatory drewna opałowego
- wydajne pompy ciepła
- wizualizacja powyższych systemów

MAP przewiduje bonusy w formie zaliczki obniżające cenę zakupu. Przykładowo, za metr kwadratowy kolektora słonecznego przyznawane jest 90 euro, za małe pompy wodne/ciepła otrzymać można 2 400 euro, natomiast małe kotły opalane drewnem (o bardzo niskiej emisji cząstek) kwalifikują się do wsparcia w wysokości 2 000 euro.

Celem inicjatywy jest racjonalizacja konsumpcji energii odnawialnej w sytuacji, gdy budynek nie został zbudowany w obowiązujących dziś standardach. Na rok 2012 przewidziano dla MAP budżet w wysokości 366 milionów euro.

Problemy z budżetem

Opóźnienia w finansowaniu nie pozwoliły zrealizować nadziei pokładanych w programie. Przyczyna leży w fakcie, że MAP czerpie środki z budżetu, który znajduje się na łasce polityków, a ci z kolei mogą program zlikwidować jeśli uznają, że istnieje nagła potrzeba cięcia wydatków. Ostatni raz mieliśmy do czynienia z taką sytuacją w czasie ostatniego kryzysu gospodarczego. Okresowo spadała wówczas produkcja przemysłu i – siłą rzeczy – emisje dwutlenku węgla. W efekcie firmy nie potrzebowały dodatkowych certyfikatów węglowych, więc węgiel gwałtownie staniał.

MAP był częściowo finansowany z handlu emisjami, więc, jak na ironię, załamanie gospodarcze spowodowało, że nagle skurczyły się fundusze na instalacje efektywnych energetycznie systemów grzewczych w starym budownictwie. Ten rozwój wypadków zdaje się być szczególnie niefortunny jeśli śladem pewnej analizy z 2010 roku zauważymy, że każde euro pochodzące z MAP zwróciło się siedmiokrotnie w prywatnych inwestycjach, czyniąc z programu niezwykle efektywne źródło dopłat.

Warto także wspomnieć, że istnieją podobne programy wsparcia oferujące bonusy w formie zaliczki dla innych technologii, na przykład geotermalnych i ciepłowniczych. Mówi się także o stworzeniu MAP do finansowania baterii magazynujących energię słoneczną.

G – Ustawa o przyspieszeniu rozbudowy sieci

Transformacja energetyczna wymagać będzie rozbudowy i odpowiedniego przystosowania sieci do przyjęcia większych ilości energii odnawialnej. Żaden z tych procesów nie postępuje wystarczająco szybko, dlatego też nad problemem pochylił się parlament niemiecki, który uchwalił ustawę o przyspieszeniu rozbudowy sieci. Nie ma jednak zgody co do kwestii jak wiele trzeba zrobić i gdzie.

Transformacja energetyczna domaga się niezawodnej infrastruktury. W szczególności, sieć musi zostać przystosowana do nowego modelu produkcji energii. Obecna sieć zaprojektowana została z myślą o przesyłaniu energii między dużymi scentralizowanymi elektrowniami a konsumentami, ale przyszłość rysuje się nie tak prosto.

Duże elektrownie wciąż będą eksportować energię do sieci przesyłowej, ale ta będzie musiała zostać zmodyfikowana w sposób, który umożliwi przesył energii z lądowych i morskich farm wiatrowych na północy do ośrodków konsumpcji na zachodzie i południu. Linie te wykorzystywane będą także przy handlu energią. Na poziomie linii niskiego i średniego napięcia, przyłączana będzie coraz większa liczba małych, rozproszonych producentów energii – systemów paneli słonecznych, jednostek kogeneracyjnych i małych farm wiatrowych. Nad wszystkim zaś będą czuwać specjalne systemy zarządzania siecią optymalizujące jej działanie. Sieć stanie się bardziej inteligentna.

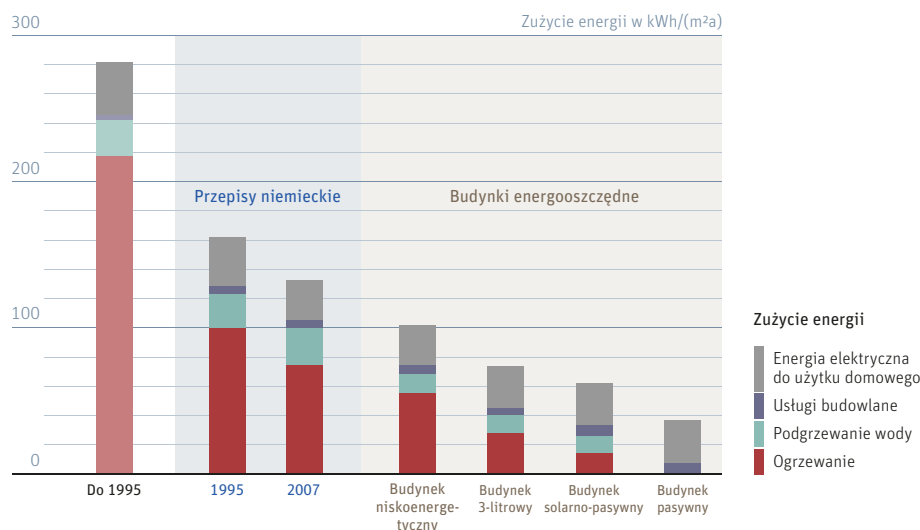
Do chwili obecnej rozbudowa sieci nie postępowała wystarczająco szybko. Do końca 2012 roku, budowa doczekała się tylko jedna dziesiąta z 1 800 kilometrów linii, które muszą być gotowe na 2015 rok. Priorytetem powinny być linie przyłączające morskie turbiny wiatrowe. Przez pewien czas istniała niejasność, po czyjej stronie leży odpowiedzialność finansowa jeśli morskie turbiny wiatrowe zostały już zainstalowane, lecz przyłącza do sieci jeszcze nie wybudowano. W lecie 2012 roku, niemiecki rząd był architektem kompromisu między inwestorami finansującymi budowę farm wiatrowych a operatorami sieci. Porozumienie przewidywało, że pierwsi uzyskają rekompensatę od drugich, ale wynikiłe koszty ostatecznie pokryją konsumenci. Kompromis wprowadza podwójny standard dla energii wiatrowej. Małe farmy lądowe muszą sfinansować budowę przyłącza aż do najbliższej stacji transformatorowej i nie otrzymują rekompensaty od operatorów sieci jeśli przepustowość linii za stacją transformatorową musi zostać zwiększona lub gdy nie jest zrealizowana w wyznaczonym terminie. Sektor lądowych projektów wiatrowych tradycyjnie rozwijany jest przez społeczność oraz małe i średnie przedsiębiorstwa. Podmioty te mają dziś prawo czuć się sfrustrowane, gdyż operatorzy sieci - do niedawna należący do Wielkiej Czwórki niemieckiej energetyki, która nie zawsze sprzyjała projektom lądowym – cieszą się uprzywilejowanymi warunkami w zakresie podłączenia do sieci.

W 2011 roku parlament niemiecki uchwalił ustawę o przyspieszeniu rozbudowy sieci (NABEG). Obarcza ona Federalną Agencję Sieci zadaniem przeglądu linii ultra wysokiego napięcia, przewiduje także, iż linie wysokiego napięcia (110 kV) mają co do zasady być kładzione w formie kabli biegnących pod ziemią. Dodatkowo, na etapie planowania położony ma zostać nacisk na uwzględnienie głosu opinii pu-

Sektor mieszkaniowy ma ogromny potencjał energooszczędności

Charakterystyka budynków pod kątem zużycia energii

Źródło: IFEU 2011 (Instytut Energii i Badań Środowiska)



blicznej oraz transparentność całego procesu, co umożliwi wzrost społecznej akceptacji dla realizowanych inwestycji. W ramach Planu Rozwoju Sieci przeprowadzona zostanie analiza odnośnie potrzeby stworzenia „Federalnego Planu Potrzeb”, który w dalszej kolejności stałby się prawem. Celem jest nie tylko rozbudowa sieci, także istniejące linie zostaną zmodernizowane i zoptymalizowane. Przykładowo, specjalne linie energetyczne o wysokiej odporności na temperaturę mogłyby zostać wykorzystane do przesyłu większych ilości elektryczności, dzięki czemu znikłaby potrzeba budowy nowych linii. Monitoring temperatury mógłby także pozwolić na zwiększenie obciążenia linii energetycznych bliżej ich maksymalnych parametrów na okres ich schłodzenia przez wiatr – co generalnie zbiega się w czasie z potrzebą przetransportowania dużych ilości energii wiatrowej.

H – Rozporządzenie o energooszczędności (EnEV) i programy wsparcia finansowego

W dziedzinie nowego budownictwa, początki niemieckiej transformacji energetycznej sięgają roku 1990 roku i rozwoju rozwiązań dla wysoce efektywnych domów pasywnych. Jednak mimo faktu, że wiele budynków może przejść dziś renowację pozwalającą na całkowite dostosowanie ich standardu do Normy Domu Pasywnego, wiele pozostaje do zrobienia w obszarze efektywności energetycznej remontowanych budynków. Niemcy mogłyby zaradzić tej sytuacji poprzez zaostreżenie rozporządzenia o energooszczędności (szczególnie w świetle rosnących cen energii) oraz poprawę wskaźnika renowacji.

W Niemczech około 40 procent energii konsumowanej jest przez budynki, z czego większość zużywana jest na ogrzewanie. Ten obszar jest kluczowy dla niemieckiej transformacji energetycznej, gdyż większość OZE produkuje elektryczność, a ta z 20 procentami zajmuje ostatnią pozycję na liście rodzajów energii konsumowanych w Niemczech. Dla porównania, ropa i gaz niepodzielnie dominują w sektorze grzewczym, pokrywając łącznie przeszło trzy czwarte zapotrzebowania zgłaszanego na rynku ciepła.

Modernizacja budynków – obszar wymagający szczególnej uwagi

W Niemczech większość energii zużywanej na ogrzewanie, chłodzenie i produkcję ciepłej wody zużywana jest przez budynki postawione przed rokiem 1978, czyli przed wejściem w życie wymogów w zakresie izolacji. Transformacja energetyczna wciąż jeszcze nie wykorzystuje potencjału, jaki drzemie w renowacjach. Zamiast zachęcać do możliwie kompleksowych remontów, niemieckie prawo promuje raczej wykonywanie pomniejszych i najbardziej pilnych napraw. Świadczy o tym choćby fakt, że Niemcy wciąż mają ponad trzy miliony kotłów starszych niż dwadzieścia pięć lat.

Innymi słowy, niski wskaźnik renowacji nie jest jedynym problemem, same remonty są zakrojone na zbyt małą skalę. Podczas renowacji budynki nie są właściwie izolowane, a najbardziej opłacalne tech-

nologie nie są wykorzystywane w zadowalającym stopniu. Efekt jest taki, że budynki, które dziś przechodzą renowację, wkrótce będą musiały być wyremontowane ponownie.

Przyczynami tych niedociągnięć jest brak świadomości i zachęt, przeszkody w finansowaniu, niski zwrot z inwestycji a także niewystarczające kwalifikacje firm, architektów i rzemieślników z branży remontowej.

Inną ważną kwestią są dylematy mieszkańców i gospodarzy nieruchomości. Właścicielom budynków nie oferuje się wystarczających zachęt do inwestowania w remonty, których jedynym efektem byłby spadek opłat za media płaconych przez mieszkańców. Sytuacja jest szczególnie alarmująca w Niemczech, gdzie 22 spośród 39 milionów rodzin nie posiada własnego domu.

Próby uzdrowienia sytuacji

W chwili obecnej Niemcy skupiają się na zwiększeniu swojego wskaźnika renowacji z jednego procenta rocznie (co oznacza, że na remont wszystkich budynków należy poczekać 100 lat) do trzech procent rocznie (czyli wszystkie budynki wyremontowane zostałyby w przeciągu 33 lat).

Wdrożenie odpowiednich instrumentów przyczyniło się do niezwyklej postępów transformacji energetycznej w obszarze elektryczności, jednak postęp ten był wolniejszy jeśli chodzi o remonty budynków. Jeśli zmiany w tej sferze mają nabrać tempa konieczna będzie zmiana polityki. Wprawdzie rozporządzenie o energooszczędności (EnEV) zawiera wymogi dotyczące audytów energetycznych, wymiany starych układów grzewczych, czy jakości poszczególnych etapów renowacji, ale zauważmy, że ten ostatni wymóg może zostać zrealizowany jedynie w przypadku, gdy remont rzeczywiście nastąpi. W Niemczech nie ma prawnych instrumentów dla modernizacji budynków. W 2013 roku, rozporządzenie poddane zostało rewizji, ale zmiany nie nadążają za wymogami technicznymi mającymi na względzie rosnące ceny energii.

W zamian, Niemcy stawiają na kampanie informacyjne i wsparcie finansowe. Niemiecki KfW Bank udziela niskoprocentowanych pożyczek na renowację przewidując zastosowanie efektywnych energetycznie rozwiązań, jednak ponad 50 procent z puli dostępnych środków wciąż przeznaczane jest dla nowych budynków. Ponadto, w 2012 roku zmieniono prawa lokatorskie wprowadzając dla właścicieli system zachęt do przeprowadzania renowacji.

Koniecznością jest znaczne zwiększenie funduszy na modernizację budynków. Rodziny o niskich dochodach często żyją w słabo ocieplonych budynkach płacąc w efekcie wysokie rachunki za energię. Jednak właściciele tych budynków nie są skłonni do przeprowadzenia renowacji, gdyż to nie oni będą beneficjentami powstałych oszczędności. Jedynym sposobem na rozwiązanie tego dylematu jest udostępnienie środków finansowych na przeprowadzenie w tych budynkach remontów, ale w ramach transformacji energetycznej wciąż nie wypracowano jeszcze odpowiedniego podejścia do tego problemu.

Jedną z obecnie rozważanych propozycji jest zapewnienie finansowania remontów ze źródeł, które nie byłyby pozycjami w budżecie federalnym, jak na przykład mechanizmy w postaci opłaty od efektywności wliczanej do ceny gazu czy ropy lub odpisanie kosztów renowacji od przychodu. Dyskusja ta jest pokłosiem niespodziewanych cięć budżetowych z 2010 roku, które drastycznie ograniczyły możliwości finansowania. W rezultacie ludzie stali się ostrożni przy planowaniu przyszłych inwestycji, a nastroje może zmienić jedynie przywrócenie programów wsparcia. Do dzisiaj polityczne przepychanki i kwestionowanie mandatu do przeprowadzenia reformy skutecznie uniemożliwiły jakiegokolwiek porozumienie. Dobrym pomysłem byłoby także spojrzenie na problem z szerszej perspektywy i zastanowienie się, w jaki sposób bardziej efektywnie uczynić całe osiedla i dzielnice. W 2012 roku, KfW Bank uruchomił program wsparcia pod nazwą „Energetische Stadtquartiere” („Energetyczna dzielnica”), który przewiduje finansowe zachęty dla gmin chcących zaplanować, zorganizować i wdrożyć programy modernizacyjne dla dzielnic lub uruchomić komunalne sieci ciepłownicze.

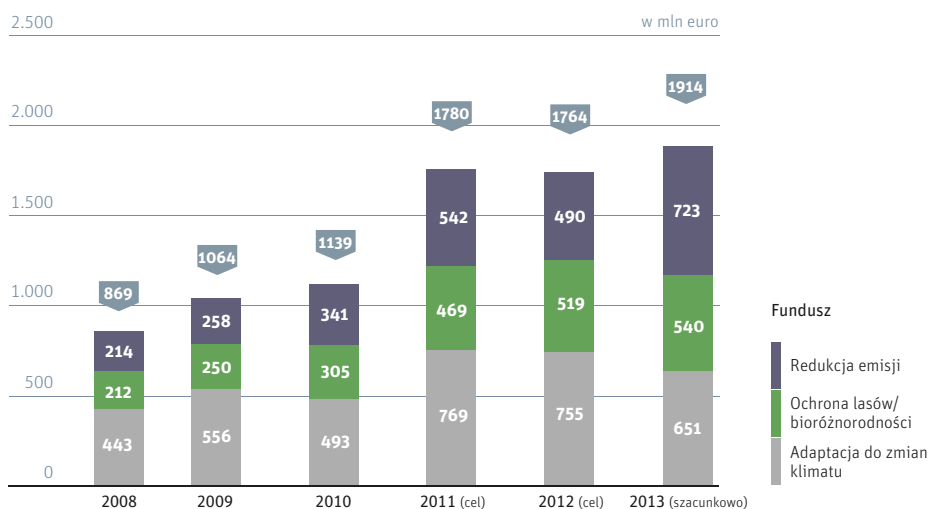
Rozporządzenie o oszczędności energetycznej (EnEV)

W 2002 roku Niemcy przyjęły rozporządzenie o energooszczędności. Po raz pierwszy przewidziano możliwość stworzenia równowagi ekologicznej budynku, gdyż w obliczeniach zaczęto uwzględniać nie tylko energię użytkową dostarczoną do budynku, ale i całokształt energii pierwotnej zaangażowanej w proces, a zatem straty powstałe przy produkcji, dystrybucji, magazynowaniu itd. Co więcej, EnEV określa wymogi jakościowe dla poszczególnych etapów renowacji, audytów energetycznych i wymiany starych systemów grzewczych. Zgodnie z obecnie obowiązującym rozporządzeniem, nowe domy w skali roku nie mogą zużywać na ogrzewanie i produkcję ciepłej wody więcej niż 60-70 kilowatogodzin w przeliczeniu na jeden metr kwadratowy ogrzewanej powierzchni.

Niemcy są na drugim miejscu pod względem nakładów na klimat

Pomoc dwu- i wielostronna w mln euro, Niemcy 2008–2013

Źródło: Oxfam



Domy pasywne

Limit wyznaczony w obowiązującym obecnie rozporządzeniu wydaje się dość wysoki jeśli zważywszy, że już w zamierczonym roku 1990 niektórzy niemieccy architekci budowali domy, które zużywały zaledwie 15 kilowatogodzin energii cieplnej na metr kwadratowy – mowa o pierwszych domach pasywnych. Na ich ogrzanie potrzeba tak niewiele energii, że gdy wewnątrz zaczyna się robić chłodno, mieszkańcy zapraszają znajomych na kolację – ciepło kuchni i ludzkiego ciała wystarcza, by ogrzać dom.

Domy pasywne zasadniczo pozwalają się obejść bez systemu grzewczego, nawet w tak chłodnym klimacie jak niemiecki. Wydatki na ogrzewanie spadają szacunkowo o 90 procent w porównaniu do nowego budownictwa tradycyjnego, po części dlatego, że rezerwowe systemy grzewcze mogą być dużo mniejszych rozmiarów.

W domach pasywnych nowoczesna technika spotyka się z zastosowaniem metod tradycyjnych. Aspekt tradycyjny opiera się na stosunkowo prostym założeniu: w Niemczech domy zwrócone są na południe. Południowe fasady mają duże przeszklone powierzchnie, które w okresach chłodu wpuszczają do środka światło i ciepło słoneczne. Latem, nadwieszony balkon po stronie południowej udziela cienia, chroniąc tym samym dom przed przegrzaniem. Podobną funkcję spełniają drzewa liściaste posadzone po południowej stronie posesji – w lecie zapewniają dodatkowy cień, natomiast w zimie tracą liście, dzięki czemu nie stoją na drodze światłu słonecznemu.

Na aspekt nowoczesny składają się głównie potrójnie przeszklone okna, które przepuszczają ciepło do wewnątrz i zatrzymują je w budynku. Co najważniejsze, domy pasywne wyposażone są w systemy wentylacyjne z odzyskiem ciepła, co zapobiega rozwojowi pleśni.

Krótko mówiąc, domy pasywne to doskonały przykład potencjału, jaki niemiecka transformacja energetyczna posiada w obszarze zwiększania komfortu życia, nawet w obliczu zmniejszonej i bardziej zrównoważonej konsumpcji energii.

Domy plus energetyczne

Niektóre niemieckie miasta takie jak Frankfurt już dziś wymagają, by nowe budownictwo powstałe na działkach zakupionych od miasta spełniało Normy Domu Pasywnego. Także regulacje europejskie przewidują, że począwszy od roku 2020 wszystkie nowe budynki mają charakteryzować się „niemal zerowym zużyciem energii”.

Gdy domy pasywne wyposażymy dodatkowo w dachy słoneczne, otrzymamy budynki, które zasadniczo produkują więcej energii niż jej konsumują – przynajmniej w teorii. Zwane domami plus energe-

tycznymi, takie budynki nie są jednak pozbawione przyłączenia do sieci. Przeciwnie, wysyłają do niej nadmiar wyprodukowanej energii słonecznej i czerpią z niej energię gdy zajdzie taka potrzeba. Choć oczywiście gaz do gotowania i na inne potrzeby musi być zakupiony wedle tradycyjnych metod.

I – Dyrektywa Ekoprojekt

Dyrektywa Ekoprojekt, kolejne istotne narzędzie dla transformacji energetycznej, jest głównym instrumentem prawnym dla usuwania z rynku produktów o negatywnym wpływie na środowisko. Ta kluczowa regulacja została wprowadzona na obszarze całej Europy i pozostaje jednym z najważniejszych narzędzi służących w Niemczech ograniczaniu zapotrzebowania na nowe sieci i elektrownie, co czyni ją niezwykle istotnym elementem transformacji energetycznej.

Dyrektywa Ekoprojekt z roku 2005 (od 2009 roku pod nazwą Dyrektywa Produkty związane z energią) narodziła się w Brukseli. Określa wydajność produktów pochłaniających energię, z wyłączeniem budynków i samochodów. Dyrektywa wyznacza standardy minimum dla wielu kategorii produktów. Zajmuje się także weryfikacją cyklu życia niektórych produktów w celu określenia ich wpływu na środowisko oraz identyfikacji sposobów ich udoskonalenia.

W 2012 roku dyrektywie podlegało 31 produktów, w tym elektronika użytkowa, lodówki, zamrażarki i napędy elektryczne. Dyrektywa stosuje się nie tylko do produktów, które same zużywają energię (jak komputery czy kotły), ale także tam, gdzie produkty wywierają wpływ na zużycie energii (na przykład okna czy główki prysznicowe). Odrębne dyrektywy dla poszczególnych produktów opracowuje się i nowelizuje na bieżąco. Przewiduje się, że do roku 2020 sama tylko dyrektywa spowoduje spadek konsumpcji energii o dwanaście procent.

Istnieją także europejskie standardy w zakresie etykiety energetycznej. Wprowadzenie „metki wydajności energetycznej” jest odpowiedzią na poważne zaniedbanie rynku polegające na braku udostępnianej wiedzy, gdyż dotychczas klienci nie otrzymywali gotowych informacji odnośnie kosztów energii jakie konkretny produkt wygeneruje jeśli zostanie zakupiony. Dyrektywa ma na celu korektę tego stanu rzeczy.

W ten sposób dyrektywa stwarza mechanizm, dzięki któremu produkty o najniższej wydajności znikają z rynku, zaś etykieta energetyczna pozwala skierować popyt na produkty o najwyższym wskaźniku efektywności poprzez przekonywanie klientów do kupowania najlepszych produktów.

Szczegółowe regulacje

Jak dotąd najwięcej korzyści przyniosła zapewne regulacja dotycząca strat energii wynikających z trybu czuwania i wyłączenia. Urządzenia działające w trybie czuwania zwykły konsumować dziesiątki watów, choć z punktu widzenia konsumenta były wyłączone. Przykładem może być telewizor, który w ten sposób można obsługiwać pilotem. Dziś Dyrektywa wymaga, aby tego rodzaju urządzenia konsumowały w trybie czuwania nie więcej niż jeden wat, a wartość ta ma zostać obniżona do 0,5 wata. Dla konsumentów rozwiązanie to nie wiąże się żadnymi negatywami. Najbardziej znaną dyrektywą jest ta dotycząca oświetlenia wnętrz mieszkalnych. Zakazuje ona używania żarówek żarowych, dlatego też producenci oświetlenia rezygnują z nich na rzecz kompaktowych lamp fluorescencyjnych i LED.

Do 2020 roku wycofanie żarówek żarowych pozwoli w Europie zaoszczędzić 39 terawatogodzin, co odpowiada energii wyprodukowanej przez sześć starych elektrowni węglowych. Regulacje ekoprojektu w zakresie napędów elektrycznych będą źródłem nawet większych oszczędności. Do 2020 roku wyniosą one 135 terawatogodzin, co odpowiada energii wyprodukowanej przez 20 elektrowni węglowych.

Te regulacje w zakresie wydajności obowiązują w całej Europie, gdyż UE przywiązuje wielką wagę do wolnej wymiany towarów w ramach jednolitego rynku. Z tego też powodu dyrektywa stosuje się bezpośrednio do Niemiec i wszystkich innych państw członkowskich UE.

Choć została wprowadzona odgórnie przez Brukselę, jest kluczowym elementem niemieckiej transformacji energetycznej, gdyż spowodowany przez nią spadek konsumpcji energii powoduje, że daleko posunięta rozbudowa sieci oraz budowa nowych elektrowni przestaje być koniecznością.

J – Fundusz Efektywności Energetycznej i Inicjatywa Klimatyczna

Niemcy są na drugim miejscu wśród największych darczyńców na rzecz ochrony światowego klimatu. Niemieckie fundusze klimatyczne promują działania mające na celu złagodzenie zmiany klimatycznej poprzez badanie efektywności, finansowanie OZE, mobilność elektryczną itd. Mimo to, Niemcy są daleko w tyle jeśli chodzi o realizację uzgodnionego na szczycie międzynarodowym celu przeznaczania 0,7 procent produktu krajowego brutto na Oficjalną Pomoc Rozwojową.

OECD szacuje, że Niemcy są drugim największym darczyńcą na rzecz ochrony światowego klimatu (pierwsza jest Japonia). Jednakże, podobnie jak niemal wszystkie pozostałe kraje OECD, Niemcy są daleko w tyle jeśli chodzi o realizację podjętego na początku lat siedemdziesiątych zobowiązania do przeznaczania 0,7 procent produktu krajowego brutto na oficjalną pomoc rozwojową. Z niemieckiego budżetu na 2010 rok wydzielono około 1,27 miliarda euro na działania na rzecz ochrony klimatu i przystosowanie się do jego zmiany przez kraje rozwijające się.

W 2010 roku utworzono Specjalny Fundusz Energetyczno-Klimatyczny oraz Narodową i Międzynarodową Inicjatywę na rzecz Ochrony Klimatu (obecnie obie funkcjonują jako Inicjatywy Klimatyczne). Są one finansowane głównie z handlu certyfikatami emisyjnymi i mają za zadanie promocję działań na rzecz złagodzenia zmiany klimatycznej, na przykład instalację efektywnych układów chłodzenia lub małych jednostek kogeneracyjnych, audyty energetyczne dla gospodarstw domowych o niskich dochodach, tworzenie sieci ośrodków konsultacyjnych dla małych przedsiębiorstw, a także, w przyszłości, wdrażanie wysokowydajnych technologii przemysłowych i procesów produkcyjnych.

Międzynarodowa Inicjatywa Klimatyczna (ICI) finansuje pionierskie projekty i usługi doradcze poza granicami Niemiec. Od początku istnienia inicjatywy dofinansowane zostało 277 projektów w łącznej wysokości 634 milionów euro, kolejne 1,6 miliarda euro pozyskano od agencji wdrażających i innych źródeł z sektora publicznego i prywatnego. Inicjatywa wspiera politykę klimatyczną, efektywność energetyczną, OZE, działania w obszarze przystosowywania się krajów do zmiany klimatu, a także walkę z wycinką lasów i zanikiem bioróżnorodności. Według [oficjalnej strony](#) Inicjatywy, za priorytetowe uznaje się „działania wspierające i tworzące międzynarodowy ład w zakresie ochrony klimatu, transparentność, a także innowacyjne i nadające się do zaadaptowania rozwiązania, które wywierają wpływ wykraczający poza sferę konkretnego projektu”.

Co roku wsparcie otrzymują wybrane i możliwe do powielenia projekty z krajów rozwijających się, nowo uprzemysłowionych oraz znajdujących się w fazie transformacji. Dla przykładu, w Południowej Afryce ze środków Inicjatywy wspomagane są prace nad progresywną polityką klimatyczną kraju prowadzone przez tamtejszy Departament Spraw Środowiskowych. W Meksyku wspierany jest program pożyczek na zakup termalnych kolektorów słonecznych oraz szkolenia dla sprzedawców i deweloperów nieruchomości. Innym projektem inicjatywy jest tworzenie nowych produktów ubezpieczeniowych chroniących rolników w Ghanie przed ryzykiem finansowym powstałym w wyniku klęsk żywiołowych. Fundusze inicjatywy wykorzystywane są także na cel monitoringu bioróżnorodności, wietnamskiego programu zachęt dla ochrony i odtwarzania lasów o wysokiej bioróżnorodności, czy zachowania nadmorskich lasów w Brazylii.

Duża część pieniędzy przeznaczana jest na mobilność elektryczną, bardziej wydajne elektrownie, oraz (od 2014 roku) rekompensaty dla firm energochłonnych, dzięki czemu będą one mogły pozwolić sobie na zakup energii po obniżonych cenach. Ekolodzy są zdania, że zasady finansowania faworyzują przedsiębiorstwa energetyczne i przemysł samochodowy, nie pozostawiając wiele na promocję energooszczędności i redukcji emisji gazów cieplarnianych. Kolejnym problemem jest niska cena certyfikatów węglowych. Zyski z handlu emisjami były w 2012 roku o połowę niższe niż przewidywano i wyniosły około 350 milionów euro. W 2013 roku budżet funduszu wzrośnie do okrągłych dwóch miliardów euro.

Obrany kurs jest właściwy i wszystko wskazuje na to, że na przestrzeni kilku kolejnych lat wpływy z handlu certyfikatami emisji wzrosną. Od dłuższego czasu dyskutuje się też o Funduszu Efektywności Energetycznej, który byłby stabilnym źródłem finansowania działań z zakresu efektywności energetycznej, renowacji, zakupu nowych pomp, wysokowydajnego oświetlenia, efektywnych energetycznie procesów produkcyjnych itd.

K – Dyskusja wokół reformy rynku energii w 2014 roku

W 2014 roku, nowy rząd w Niemczech planuje zmiany w polityce energetycznej mające przede wszystkim na celu zahamowanie wzrostu kosztów energii elektrycznej. Zmiany te nie skupią się na rosnących kosztach ciepła i paliw transportowych, których ceny na przestrzeni ostatniej dekady wzrastały szybciej niż koszt elektryczności.

Są jednakże powody by przypuszczać, że wpływ kosztów nowych instalacji wiatrowych i fotowoltaicznych będzie znikomy. Dotychczas wzrost kosztów napędzała fotowoltaika, której koszty jeszcze sześć lat temu były czterokrotnie wyższe. Jednak wysokość taryf gwarantowanych dla PV spadła z 50 centów za kilowatogodzinę do poniżej 10 centów (dla instalacji o mocy od 1 do 10 MW) i poniżej 14 centów (dla najmniejszych modułów instalowanych na dachach). W przyszłości najbardziej wrośną koszty systemowe, spowodowane przez niższe współczynniki sprawności elektrowni konwencjonalnych, modernizację sieci i konieczność magazynowania energii.

W 2014 nie przewiduje się zmian w taryfach gwarantowanych dla fotowoltaiki, które zostaną wycofane gdy moc zainstalowana tej technologii osiągnie poziom 52 gigawatów. Przy obecnym tempie instalowania około czterech gigawatów rocznie i 35 gigawatach już zainstalowanych, taryfy gwarantowane zostaną wycofane z końcem 2017 roku.

Zmiany przewiduje się dla energii wiatrowej, nacisk ma zostać położony na budowanie farm w lokalizacjach o najlepszych warunkach wiatrowych. Zdaniem Sigmara Gabriela, niemieckiego ministra ds. energii, ogólnym celem korekt polityki jest zahamowanie wzrostu kosztów. O ile jednak koszt kilowatogodziny w lokalizacjach o najlepszych warunkach wiatrowych jest niski, to skupienie farm wiatrowych na zaledwie kilku obszarach spowoduje wzrost kosztów związanych z modernizacją sieci i tworzeniem mocy rezerwowych. Co więcej, zaangażowanie obywateli w transformację energetyczną może osłabnąć jeśli lokalnym społecznościom odmówi się wsparcia z uwagi na gorsze warunki wiatrowe.

Dodatkowo, Komisja Europejska rozpoczęła postępowanie w sprawie zwolnień przemysłu z dopłaty do energii odnawialnej i opłat sieciowych. Nie jest to tajemnicą, że to ostatnie jest subwencją dla przemysłu w żaden sposób nie powiązaną z transformacją energetyczną. W tym punkcie niemiecki rząd może zostać zmuszony do reakcji i będzie prawdopodobnie współpracować z Brukselą w celu wypracowania kompromisu.

W 2014 roku zapewne nie zapadną rozstrzygnięcia odnośnie rynków mocy – panuje przekonanie, że decyzje w tym obszarze mają zostać podjęte do połowy obecnej kadencji. W chwili obecnej na niemieckim rynku płaci się za faktycznie sprzedaną energię i nie istnieją regulacje przewidujące zapłaty za rezerwowe moce pozostające w gotowości do produkcji energii. Wraz ze wzrostem udziału OZE w miksie energetycznym kraju zmniejsza się obciążenie elektrowni konwencjonalnych – im mniej energii elektrycznej produkują, tym bardziej zmniejsza się ich rentowność. Aby zapobiec zamykaniu kolejnych bloków konwencjonalnych, konieczne może okazać się stworzenie mechanizmu, który przewidywać będzie specjalne płatności za utrzymywanie mocy wytwórczych w gotowości. Przewiduje się, że tego rodzaju rynek zostanie ogłoszony lub wprowadzony w 2015 roku.

Nie wszyscy są przekonani, że tworzenie rynków mocy jest konieczne. Berliński think tank Agora Energiewende zauważa, że wraz z ostatecznym wyjściem z atomu w 2022 roku, kraj może stanąć w obliczu niedoboru mocy wytwórczych. Zwolennikiem rynków mocy jest także BDEW, lobby reprezentujące przedsiębiorstwa energetyczne. Odmiennego zdania jest operator sieci Tennet, zdaniem jego przedstawicieli model rynku oparty wyłącznie o sprzedaż energii z powodzeniem zapewni Niemcom bezpieczeństwo dostaw energii.

4 Historia *Energiewende*

Niemieckie *Energiewende* nie wydarzyło się nagle w 2011 roku. Jest zakorzenione w antyatomowym ruchu lat siedemdziesiątych i łączy zarówno konserwatystów jak i ekologów – od obrońców środowiska do osób religijnych. Wstrząs towarzyszący kryzysowi naftowemu i katastrofie w Czarnobylu był impulsem dla poszukiwania alternatyw – tak narodziły się taryfy gwarantowane.

Energiewende w datach	55
A – Geneza terminu „Energiewende”	57
B – Wyl – elektrownia jądrowa, której nie było	57
C – Kryzys naftowy	58
D – Czarnobyl – zmiana przychodzi powoli	59
E – Pełna kompensacja kosztów dla fotowoltaiki	60
F – ETS: taryfy gwarantowane nie są „pomocą państwa”	61
G – Ustawa o odnawialnych źródłach energii (EEG)	61

1974

Powołanie Federalnej Agencji Środowiska

1977

W reakcji na kryzys naftowy uchwalone zostają pierwsze rozporządzenia w zakresie izolacji termalnej i gospodarki cieplnej, regulujące maksymalne zapotrzebowanie budynków na energię i wymogi efektywności dla systemów grzewczych

1978

Niemcy tworzą etykietę Blauer Engel (Niebieski Anioł) przyznawaną produktom przyjaznym środowisku – 14 lat przed amerykańską Energy Star. Podczas gdy Niebieski Anioł możliwy był dzięki szerokiej koalicji sięgającej od ekologów, przez związki zawodowe, po organizacje religijne, Energy Star było dziełem amerykańskiej Agencji Ochrony Środowiska

1980

Publikacja analizy zatytułowanej Energiewende (Transformacja energetyczna), dowodzącej, że wzrost gospodarczy jest możliwy nawet przy ograniczaniu konsumpcji energii

1983

Po raz pierwszy w historii Partia Zielonych wchodzi do Bundestagu, a obrońcy środowiska zyskują swojego reprezentanta na płaszczyźnie parlamentarnej

1986

W Czarnobylu na Ukrainie dochodzi do katastrofy w elektrowni jądrowej. Pięć tygodni później powołane zostaje Federalne Ministerstwo Środowiska, Ochrony Przyrody i Bezpieczeństwa Energii Jądrowej

1987

Kanclerz Niemiec Helmut Kohl (CDU) mówi w Bundestagu o „niebezpieczeństwie drastycznej zmiany klimatu w następstwie efektu cieplarnianego”

1987

Instytut Fraunhofera na rzecz Rozwoju Systemów Energii Słonecznej wyposaża Rappenecker Hütte w panele słoneczne – powstaje pierwsze w Europie nie podłączone do sieci schronisko górskie zasilane energią słoneczną

1991

Rząd Kanclerza Helmuta Kohla tworzony przez koalicję konserwatystów z Chrześcijańskich Demokratów i liberałów z FDP przyjmuje ustawę o taryfach gwarantowanych, która wprowadza pierwszy system taryf gwarantowanych i gwarantuje pierwszeństwo zielonej energii przed energią konwencjonalną

1991

„Schönauer Stromrebelln” (Energetyczni Buntownicy z Schönau, małego miasta w Schwarzwaldzie) tworzą oddolny ruch z zamiarem wykupienia lokalnej sieci

1992

Instytut Fraunhofera na rzecz Rozwoju Systemów Energii Słonecznej buduje we Freiburgu dom słoneczny, który nie jest podłączony do sieci – celem inicjatywy jest dowiedzenie, że energia odnawialna może w zupełności zaspokoić zapotrzebowanie przeciętnej rodziny na energię

1996

KfW, państwowy bank rozwoju, uruchamia swój Program Redukcji Węgla mający na celu wsparcie renowacji starego budownictwa, w szczególności w byłej Niemieckiej Republice Demokratycznej

1997

Energetyczni Buntownicy z Schönau ostatecznie przejmują lokalną sieć i zaczynają przyłączać do niej kolejne instalacje OZE

1998

Niemiecki rynek energii zostaje „zliberalizowany”, co między innymi oznacza, że firmy energetyczne i operatorzy sieci muszą stać się odrębnymi podmiotami prawnymi. Dla OZE zmiana oznacza, że nowi dostawcy energii mogą wejść na rynek sprzedając wyłącznie zieloną elektryczność. Pomimo liberalizacji, państwo przez siedem lat nie posiada regulatora

1999

Program 100 000 Dachów Słonecznych stymuluje rynek energii słonecznej w Niemczech. Dodatkowo, uruchomiony zostaje Program Stymulacji Rynku – wielomilionowy system wsparcia dla systemów grzewczych wykorzystujących ciepło odnawialne

1999–2003

Niemcy wprowadzają podatek ekologiczny. Rokrocznie dodawane jest kilka centów do ceny litra benzyny i kilowatogodziny elektryczności wyprodukowanej z paliw kopalnych. Rezultatem jest wzrost sprzedaży efektywnych paliwowo samochodów i lekki spadek ogólnej konsumpcji

2000

Koalicja Socjaldemokratów i Zielonych pod przewodnictwem Kanclerza Schroedera przegłosowuje ustawę o źródłach energii odnawialnej (EEG), która zastępuje dotychczasową ustawę o taryfach gwarantowanych – odtąd wysokość wsparcia będzie naliczana od kosztu inwestycji, a nie stawki detalicznej

2000

Koalicja Kanclerza Schroedera osiąga porozumienie z właścicielami elektrowni jądrowych - kompromis przewiduje ich wygaszenie do około 2022 roku

2001

Europejski Trybunał Sprawiedliwości potwierdza, że taryfy gwarantowane nie są „pomocą państwa” i w świetle prawa są legalne

2002

Utworzona zostaje Initiative Energieeffizienz, promująca efektywną konsumpcję energii w gospodarstwach domowych i przedsiębiorstwach

2002

Przyjęcie ustawy o kogeneracji energii ciepłej. Dwukrotnie nowelizowana, pozostaje najważniejszym instrumentem prawnym wspierającym skojarzoną produkcję ciepła i elektryczności

2004

EEG znosi bariery dla rozwoju fotowoltaiki

2005

Niemiecka Agencja Sieci Elektrycznych, monitorująca dotychczas telekomunikację i usługi pocztowe, przejmuje nadzór nad siecią energetyczną i rynkiem gazu, po części w celu rozstrzygnięcia sporów dotyczących opłat sieciowych związanych z OZE

2005

UE uruchamia swój System Handlu Emisjami

2007

Niemiecki Zintegrowany Program Energetyczno-Klimatyczny definiuje nowe cele, polityki i systemy wsparcia w obszarze efektywności i OZE

2009

EEG znowelizowane po raz pierwszy bez wkładu Socjaldemokratów i Zielonych. Nowe prawo kładzie większy nacisk na to, co koalicja Kanclerz Merkel określa mianem „instrumentów rynkowych”

2009

Ustawa o odnawialnych źródłach ciepła pierwszym aktem prawnym bezpośrednio regulującym zagadnienie ciepła odnawialnego. Prawo określa wymogi dla sektora budowlanego w zakresie instalacji systemów grzewczych wykorzystujących ciepło odnawialne

2009

Przyjęcie ustawy dotyczącej ekoprojektu dla produktów związanych z energią, implementującej europejską dyrektywę Ekoprojekt do niemieckiego prawa

2010

Koalicja kanclerz Merkel postanawia przedłużyć czas eksploatacji pozostałych 17 niemieckich elektrowni z 8 do 14 lat

2010

Rozporządzenie dotyczące zrównoważonego wykorzystania biomasy reguluje kwestię zrównoważonej produkcji biomasy

2010

Utworzenie Specjalnego Funduszu Energetyczno-Klimatycznego, pierwszego niemieckiego funduszu na rzecz efektywności finansowanego z wpływów z handlu certyfikatami emisji węgla. Z powodu niskiego poziomu cen certyfikatów, środki funduszu zostały zmniejszone o połowę.

2011

Katastrofa w Fukusimie powoduje zmianę kursu polityki Kanclerz Merkel względem energetyki jądrowej. Rząd decyduje się na przyspieszenie kalendarza wygaszania elektrowni atomowych przyjętego pod rządami Kanclerza Schroedera. 40 procent jądrowych mocy wytwórczych zostaje wyłączone na dobre w przeciągu tygodnia, a ostatnia elektrownia jądrowa ma zostać wyłączona mniej więcej do roku 2022

2012

maj
50%: Niemcy biją rekord produkcji energii słonecznej

listopad
Niemiecki eksport energii osiąga rekordowy poziom

2013

styczeń
Dopłata do OZE zwiększona zostaje do 5,3 centa za kWh. Eksport niemieckiej energii elektrycznej wzrósł o niemal 50 procent

2014

Dopłata do OZE zwiększona do poziomu 6,3 centa za kWh

A – Geneza terminu „Energiewende”

W połowie lat 70. XX wieku przeciwnicy atomu używali terminu „Energiewende” aby pokazać, że możliwe jest czerpanie energii ze źródeł alternatywnych.

Termin „Energiewende” (który w języku polskim tłumaczymy jako „transformacja energetyczna”) nie pojawił się znikąd kilka lat temu. Został on po raz pierwszy użyty w analizie z 1980 roku wydanej przez niemiecki Instytut Ekologii Stosowanej.

W tej przełomowej publikacji prawdopodobnie po raz pierwszy postawiono tezę, że wzrost gospodarczy nie musi iść w parze ze wzrostem konsumpcji energii. Jest to wątek podejmowany później w wielu książkach, na przykład Faktor 4 z 1998 roku. Wcześniejsze publikacje, jak Granice Wzrostu z 1972 roku, zawierały raczej przestrogi niż konkretne propozycje rozwiązań. Analiza Energiewende była jedną z pierwszych publikacji kreślących holistyczną wizję, w której centralną rolę odgrywała energia odnawialna i efektywność energetyczna. Energiewende opublikowano w 1982 roku w formie książkowej z podtytułem „wzrost i dobrobyt bez ropy i uranu”.

W owym czasie Instytut Ekologii Stosowanej dopiero co powstał, czerpiąc fundusze nie tylko od organizacji środowiskowych (jak Przyjaciele Ziemi), ale także od organizacji protestanckiej, która zdecydowała się finansować badania. Do dzisiaj konserwatyści i aktywiści pozostają w Niemczech w ścisłych relacjach, a to oznacza, że nie można z góry założyć, iż konserwatywni politycy w Niemczech będą przeciwni energii odnawialnej, jak to ma miejsce w innych krajach. Przeciwnie, wielu prominentnych zwolenników OZE należy do Chrześcijańskich Demokratów (CDU), choćby Peter Ahmels, który przez jedenaście lat stał na czele Niemieckiego Stowarzyszenia Energii Wiatrowej (BWE).

Innym dobrym przykładem jest Wolf von Fabeck, aktywista działający na rzecz rozwoju energii słonecznej, który w końcu lat 80. ubiegłego wieku współtworzył system taryf gwarantowanych w rodzinnym Aachen. Były oficer, von Fabeck został aktywistą środowiskowym ujrawszy na własne oczy spustoszenie poczynione przez kwaśne deszcze wywołane emisjami z elektrowni węglowej. Zwolennikiem energii słonecznej stał się, gdy uświadomił sobie jak bardzo elektrownie jądrowe podatne są na atak militarny. Pierwsze spotkania jakie zorganizował w ramach promocji energii słonecznej odbyły się w jego przydomowym kościele, zresztą tamtejszy pastor był w tym początkowym okresie jego głównym współpracownikiem. Innym przykładem jest Franz Alt, autor Der ökologische Jesus (Ekologiczny Jezus). Sporo nowoczesnych kościołów w Niemczech ma dachy słoneczne.

B – Wyhl – elektrownia jądrowa, której nie było

Ruch Energiewende wywodzi się antyatomowego ruchu lat 70. ubiegłego wieku. Jedną z przyczyn, dla których ruch na przestrzeni ostatnich dekad odniósł ugruntowany sukces jest jego inkluzywność – od samego początku aktywiści i konserwatyści pracują ręką w rękę.

Ruch Energiewende wywodzi się antyatomowego ruchu lat 70. ubiegłego wieku. W 1973 roku ogłoszono plany budowy elektrowni jądrowej w wiosce Wyhl, położonej w winnym regionie Kaiserstuhl przy granicy z Francją. Decyzja okazała się brzemienna w skutki, gdyż wywołała silny i trwały opór w szero-



Przedstawiciele Klubu Rzymskiego odbierają Pokojową Nagrodę przyznaną przez Klub Targów Książki, 1973 rok

Źródło: Bundesarchiv, B 145 Bild F-F041173-0013

Zdjęcie: Reineke, Engelbert 14 października 1973 roku

Licencja: CC-BY-SA



Naklejka wyrażająca sprzeciw wobec planowanej budowy elektrowni jądrowej w, 1975 rok

Zdjęcie: [AlMare](#)

Licencja: [CC BY-SA 3.0](#)

kich masach społeczeństwa. Studenci z niedalekiego Freiburga połączyli siły z winiarzami z Kaiserstuhl, a także naukowcami, wśród których znalazł się między innymi Florentin Krause, autor Energiewende.

W 1983 roku, premier landu Badenia-Wirtembergia zareagował w końcu na niesłabnące protesty oświadczając, że projekt Wuhl „nie jest pilny”, co w praktyce oznaczało odsunięcie realizacji planów na czas nieokreślony. Sukces ruchu spowodował, że ludzie w całych Niemczech a nawet Europie uwierzyli, że ich głos może uniemożliwić budowę elektrowni jądrowych. Przez całe lata 80. ubiegłego wieku niemieccy obywatele poszukiwali sposobów lokalnego zaangażowania tworząc miejscowe grupy popierające ideę Energiewende.

Ruch antyatomowy był jedną z przyczyn utworzenia partii Zielonych. Od około 1980 roku poparcie dla Zielonych utrzymuje się na poziomie przekraczającym pięć procent, a zatem powyżej progu wyborczego.

C – Kryzys naftowy

Kryzys naftowy był przyczyną wdrożenia pierwszych polityk z zakresu efektywności energetycznej.

Kryzysy naftowe z lat 1973 i 1979 spowodowały także dyskusję, w której zaczęto rozważać możliwości wykorzystania alternatywnych źródeł dostaw energii. Po raz pierwszy w Niemczech zdano sobie sprawę z ekonomicznego ryzyka wzrostu cen oraz możliwych sposobów jego złagodzenia, o których w 1977 roku przypominał Amerykanom także Jimmy Carter: „Oszczędne gospodarowanie zasobami jest najszybszym, najtańszym i najbardziej praktycznym źródłem energii. Tylko w ten sposób możemy pozwolić sobie na kupno baryłki ropy za cenę nie przekraczającą kilku dolarów.”

Także w Niemczech oszczędność energii uznano za dobry sposób na ograniczenie zależności od importu surowców. Niektóre z podjętych w Niemczech kroków były krótkotrwałe (jak zakaz jazdy samochodem w niedzielę) albo miało ograniczone skutki (jak wprowadzenie czasu letniego). Tym niemniej położone zostały podwaliny pod nową politykę efektywności. Niemieckie Ministerstwo Gospodarki uruchomiło pierwszą kampanię pod nazwą „Oszczędność – nasze najlepsze źródło energii”. Ważnym krokiem było uchwalenie w 1976 roku ustawy o energooszczędności, która zawierała pierwsze wymogi w zakresie izolacji budynków: „Mając na uwadze oszczędność energii, postanawia się, iż każdy nowopowstający budynek musi mieć zaprojektowaną i wykonaną izolację w celu uniknięcia możliwych do zapobiegnięcia strat energii powstałych przy ogrzewaniu i chłodzeniu.” To pierwsze zdanie z pierwotnego tekstu ustawy do dzisiaj otwiera ten akt normatywny.

Opublikowany 7 czerwca 1980 roku raport komisji Bundestagu powołanej do zbadania przyszłej polityki wobec energetyki jądrowej poczynił rekomendacje, których większość zawierała się w rozdziale „Promocja oszczędności energetycznej i energii odnawialnej”. Sugestie dla sektora transportowego obejmowały „przyjęcie regulacji w zakresie limitów dla konsumpcji poszczególnych rodzajów paliw w pojazdach”, a także „ograniczenia prędkości na autostradach”.



"NO GAS"
1973

Licencja: [domena publiczna](#)

Propozycje te zainicjowały w 1982 roku gorącą i pełną kontrowersji debatę publiczną. W ostatecznym rozrachunku rząd był w stanie położyć tamę głośnym żądaniom dalszych zmian jedynie poprzez zmuszenie przemysłu motoryzacyjnego do wyposażenia samochodów w katalizatory dopuszczające użycie tylko paliwa bezołowiowego, co z kolei wymogło na spółkach naftowych sprzedaż benzyny bezołowiowej. W roku 2000 Unia Europejska całkowicie zakazała sprzedaży benzyny ołowiowej. Jakkolwiek kroki te mogą przyczynić się do ograniczenia poziomu zanieczyszczeń, to jednak mają niewielki wkład w energooszczędność.

Od 1982 roku ponawiane są próby rozmycia polityk z zakresu oszczędności energetycznej. Przykładowo, w latach 90. zeszłego wieku przemysł produkujący płytki sprzeciwiał się wykorzystaniu współczynnika przenikania ciepła do określenia zapotrzebowania na dodatkową izolację. Kontrowersje wzbudziło także zobowiązanie właścicieli istniejących budynków do wymiany starych kotłów i izolacji linii grzewczych, nawet w przypadku braku planów dalszych remontów. Koniec końców, oszczędność zasobów energii znalazła jednak trwałe miejsce w nurcie niemieckiej polityki i od lat 70. XX wieku realizowana jest na coraz szerszą skalę.

D – Czarnobyl – zmiana przychodzi powoli

W 1986 roku eksploduje reaktor w Czarnobylu, a na Niemcy spada radioaktywny deszcz. Niemcy tracą wiarę w bezpieczeństwo energii jądrowej, ale nie wiedzą jeszcze czym ją zastąpić.

W 1986 roku eksploduje reaktor w Czarnobylu na Ukrainie, a detektory radioaktywności w całej Europie zaczynają notować gwałtowny wzrost poziomu napromieniowania otoczenia. Związek Radziecki na początku nie poinformował o incydencie. W Niemczech w radiu ogłasza się, że zabawa dzieci na



Elektrownia jądrowa w Czarnobylu
2007

Zdjęcie: [Mond](#)
Licencja: [CC-BY-SA 3.0](#)



Zdjęcie: [EnergieAgentur.NRW](#)
Licencja: [CC-BY-2.0](#)

świeżym powietrzu może być szkodliwa dla zdrowia. Poziom zaufania społecznego dla bezpieczeństwa reaktorów jądrowych zalicza rekordowy spadek, choć niemieccy inżynierowie i politycy prześcigają się w zapewnieniach, że Czarnobyl właściwie nie miał prawa się wydarzyć i zawiniła wyraźnie zacofana sowiecka technologia. Przez lata niemieccy inżynierowie i politycy nie przestawali powtarzać, że elektrownie jądrowe są bezpieczne i katastrofa jak ta w Czarnobylu w niemieckich warunkach jest zupełnie nie do pomyślenia – jest to [stanowisko koalicji Kanclerz Merkel](#) wyrażone nie dawniej niż w sierpniu 2010 roku, niecały rok przed woltą jakąś dokonała w następstwie Fukushima.

Jednak w 1986 roku wciąż aktualne pozostawało pytanie czym zastąpić atom. Tymczasem od czasu publikacji *Energiewende* w Niemczech niewiele się pod tym względem wydarzyło. Energia słoneczna wciąż była tak nieziemsko droga, że właściwie korzystała z niej tylko NASA w przestrzeni kosmicznej. Poza tym, wytwarzano jej skromne ilości na obszarach bez dostępu do sieci. I o ile we wczesnych latach 80. ubiegłego wieku energia wiatrowa rzeczywiście bardzo dobrze wystartowała, a Kalifornia już wtedy czerpała jeden procent energii z wiatru, to zmiany polityki za administracji Reagana doprowadziły do zapaści rynku. W późnych latach 80. już tylko Dania znacząco zwiększała moce wiatrowe. To właśnie duńscy producenci turbin byli głównymi dostawcami sprzętu dla projektów kalifornijskich.

E – Pełna kompensacja kosztów dla fotowoltaiki

W końcu lat 80. lokalne przedsiębiorstwa energetyczne w trzech niemieckich miastach wprowadziły coś na kształt prototypu taryf gwarantowanych, czyli „pełną kompensację kosztów” dla fotowoltaiki. Niewiele później zaowocowało to wprowadzeniem pierwszego systemu taryf gwarantowanych na terenie całego kraju.

Nie tylko wspomniany już Wolf von Fabock poszukiwał nowych sposobów zastąpienia energii jądrowej i, w coraz większym stopniu, węglowej. W końcu i kwaśne deszcze także doczekały się należytej uwagi, podobnie jak spowodowane przez człowieka zmiany klimatyczne będące następstwem emisji węgla. Kanclerz Helmut Kohl z Chrześcijańskich Demokratów mówił nawet w 1987 roku w Bundestagu o „niebezpieczeństwie drastycznej zmiany klimatu w następstwie efektu cieplarnianego”.

W końcu lat 80. von Fabock utworzył Stowarzyszenie Energii Słonecznej (SFV) i zdołał przekonać lokalne przedsiębiorstwo energetyczne w rodzinnym Aachen, aby płaciło dwie marki niemieckie za kilowatogodzinę energii pochodzącej z fotowoltaiki. Na pozytywny odzew przedsiębiorstwa wpłynęły obliczenia wskazujące, że i tak płaci ono przynajmniej tyle samo za pokrycie zapotrzebowania szczytowego, które fotowoltaika mogłaby przejąć. Ta idea – kompensacja za wyprodukowaną energię wystarcza, by pokryć koszty inwestycji – zyskała miano „modelu Aachen”, choć pomysł nawet nie narodził się w Niemczech. W Aachen wzorowano się na koncepcjach rozwijanych w dwóch szwajcarskich miasteczkach, a Kalifornia przyjęła podobne rozwiązania zwane Standard Offer Contracts już na początku lat 80.

Na tym nie koniec, dwa inne niemieckie miasta – Freising i Hammelburg – wprowadziły program pełnej kompensacji kosztów nawet nieco wcześniej niż Aachen, ale tak się złożyło, że to właśnie ten ostatni przyciągnął najwięcej uwagi. Jednym z ojców sukcesu w Hammelburgu był Hans-Josef Fell (Zieloni), później wraz Socjaldemokratą Hermannem Scheerem główny architekt ustawy o źródłach odnawialnych (EEG) z 2000 roku.

Zanim to jednak nastąpiło, te małe i rozproszone po całym kraju sukcesy spowodowały, że w 1991 roku stworzono w Niemczech pierwszy system taryf gwarantowanych. Autorstwo ustawy przypadło nietypowej koalicji Zielonych i Chrześcijańskich Demokratów. W owym czasie obydwie partie były głęboko podzielone (choć od tego okresu klimat między nimi znacznie się poprawił), czego wyrazem była postawa CDU, które postawiło jeden warunek: propozycja zostanie poddana pod głosowanie nie jako wspólny projekt Chrześcijańskich Demokratów i Zielonych, ale jako indywidualna inicjatywa tych pierwszych.

Legenda głosi, że niewiele brakowało, aby ta zaledwie dwustronicowa ustawa w ogóle nie została uchwalona. Głosowanie nad nią było ostatnim punktem w porządku obrad sesji parlamentarnej odbywanej w 1990 roku, i przeszła ona głównie dlatego, że CDU sądziło, że kilka wiatraków nie zrobi nikomu krzywdy.

F – ETS: taryfy gwarantowane nie są „pomocą państwa”

W 2001 roku Europejski Trybunał Sprawiedliwości orzekł, że system taryf gwarantowanych nie stanowi „pomocy państwa” i tym samym nie można go postrzegać jako nielegalnej formy subwencjonowania – zaczyna się boom na OZE.

Przyjęte prawo szybko doprowadziło do boomu, na którym szczególnie skorzystała energetyka wiatrowa. Wobec takiego rozwoju sytuacji sektor energii konwencjonalnej postanowił zakwestionować legalność przyjętej polityki. Europejski Komisarz ds. Konkurencji otwarcie stwierdził, że taryfy gwarantowane są nielegalnymi subwencjami, a mniej więcej w tym samym czasie niemiecki dostawca energii Preussenelektra (który w 2000 roku połączył się z Bayernwerk tworząc E.ON Energie) postanowił zaskarżyć taryfy gwarantowane w sądzie. Sprawa trafiła ostatecznie na wokandę Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości, który w 2001 roku orzekł, że system taryf gwarantowanych nie stanowi „pomocy państwa”, więc nie jest nielegalnym instrumentem wsparcia.

Jak stwierdzono w uzasadnieniu, państwa członkowskie UE mogą wymagać od prywatnych firm energetycznych, aby te dokonywały zakupu energii odnawialnej „po minimalnych cenach, które są wyższe od rzeczywistej wartości ekonomicznej tego typu elektryczności, oraz, po drugie, obciążyć finansowym ciężarem wynikającym z tego zobowiązania” konsumentów, gdyż energia odnawialna jest „korzystna dla ochrony środowiska” i ograniczania „emisji gazów cieplarnianych, które należą do głównych przyczyn zmiany klimatycznej, a której Państwa Członkowskie oraz Wspólnota Europejska zobowiązały się przeciwdziałać”.

W pewnym uproszczeniu można powiedzieć, że Trybunał orzekł, iż z taryf gwarantowanych może korzystać każdy, także duże korporacje energetyczne, zatem nie dyskryminują one żadnego z graczy rynkowych i w konsekwencji nie naruszają zasad konkurencji. Promują one raczej konkretny typ energii kosztem innych dla osiągnięcia celów służących dobru wspólnemu i cieszących się poparciem w całej Europie. W szczególności nie są one subwencjami, gdyż rząd nie wspiera finansowo żadnej konkretnej firmy, zaś koszt taryf gwarantowanych przeniesiony jest na płacących stawki, a nie podatników, nie jest to zatem pozycja w budżecie federalnym.

G – Ustawa o odnawialnych źródłach energii (EEG)

Niemiecka ustawa o odnawialnych źródłach energii gwarantuje pełną kompensację kosztów pokrywającą rzeczywisty koszt danej inwestycji biorąc pod uwagę jej rozmiar i zastosowaną technologię. Oferowane stawki gwarantowane są przez okres 20 lat począwszy od roku instalacji i mają na celu ochronę inwestycji. Nowe systemy otrzymują jednak z roku na rok coraz niższe stawki, co ma wymusić na producentach obniżkę cen.

Orzeczenie potwierdzające legalność ustawy o odnawialnych źródłach energii z 2000 roku (patrz poprzedni rozdział 4 – F) przyszło w samą porę. Główna różnica pomiędzy tym aktem a ustawą o systemie taryf gwarantowanych z 1991 roku polegała na tym, że taryfy przestały być obliczane od procenta stawki detalicznej - ich wysokość odtąd zależała od rzeczywistego kosztu danej inwestycji, a konkretnie rozmiaru projektu i zastosowanej w nim technologii (patrz także Polityki w zakresie czystej energii: Ustawa o odnawialnych źródłach energii i system taryf gwarantowanych).

W 2004 roku, prawo dostosowano w sposób pozwalający na likwidację programu 100 000 Dachów Słonecznych wspierającego fotowoltaikę, który polegał na oferowaniu bonusowej zaliczki na zakup paneli. Odtąd systemy paneli słonecznych zostały w całości objęte systemem taryf gwarantowanych. W 2009 roku prawo ponownie znowelizowano, a od 2004 roku jego objętość wzrosła trzykrotnie. W niemal dwie dekady zaledwie dwustronicowa ustawa rozrosła się do 51 stron.

„EEG bliżej rynku”

EEG z roku 2009 było pierwszą nowelizacją przeprowadzoną przez wielką koalicję Socjaldemokratów i Chrześcijańskich Demokratów, a zatem bez udziału Zielonych. Choć utrzymano główne założenia EEG – taryfy gwarantowane i priorytet zielonej energii – niektórzy politycy SPD i CDU czuli, że system musi zostać w jakiś sposób zmieniony aby pchnąć OZE „bliżej rynku”.

Główne zmiany w nowelizacji EEG z 2009 roku odzwierciedlały zatem przekonania jej autorów o istocie rynku. Na przykład, producenci energii wiatrowej otrzymują coraz więcej zachęt do rezygnacji z taryf gwarantowanych i sprzedaży bezpośrednio na giełdzie energii. Przewidziano także „bonus rynkowy” za związany z tym dodatkowy wysiłek. Jednak ta opcja jest przewidziana jedynie w przypadku, gdy okaże się bardziej opłacalna niż taryfy gwarantowane, więc zasadniczo pozbawiona jest ryzyka – niekoniecznie jest to coś czego by się można było spodziewać po polityce obiecującej „więcej rynku”. Tradycyjny niemiecki sektor lądowej energetyki wiatrowej w przeważającej części jest przeciwny tej propozycji, gdyż powoduje ona, że zyski spływają głównie do dużych projektów i niepotrzebnie podnosi koszt transformacji energetycznej dla konsumentów.

Tak docieramy do punktu, w którym znajdujemy się dzisiaj.

5 Perspektywy międzynarodowe

Swoim Energiewende Niemcy podniosły poprzeczkę dla tempa wdrażania polityk energetycznych. Stawiając na odnawialność Niemcy stworzyli ponad 380.000 nowych miejsc pracy, zbudowali największy sektor zielonych technologii na świecie i zmniejszyli swoją zależność od importu paliw kopalnych. Ale jak niemiecką transformację energetyczną postrzega się za granicą? Jak na Energiewende mogą skorzystać inne kraje? Czy są jakieś inne najlepsze praktyki, którymi można się posłużyć przy transformacji energetycznej?

A – OZE w Południowej Afryce: potrzeba wizji rozwoju <i>Emily Tyler</i>	64
B – Filipiny wciąż mają duży potencjał rozwoju OZE <i>Pedro H. Maniego</i>	65
C – Niemcy wpierają rozwój OZE w regionach – Czy Czechy pójść tą drogą? <i>Martin Sedlák</i>	66
D – Sukces niemieckiego sektora energii słonecznej – inspiracja dla Jordanii <i>Batir Wardam</i>	67
E – Transatlantycka lekcja: wola polityczna jest ważniejsza od posiadanych zasobów <i>Christopher Flavin</i>	68
F – Energiewende – wzorzec dla Japonii? <i>Kimiko Hirata</i>	70
G – Indyjska szansa na skok w epokę energii odnawialnej <i>Srinivas Krishnaswamy</i>	71
H – Chiński model zrównoważonej energetyki <i>Fuqiang Yang</i>	73

A – OZE w Południowej Afryce: potrzeba wizji rozwoju

W przeciwieństwie do Niemiec, w Południowej Afryce względy ekologiczne nie są jeszcze kwestią uwzględnianą przy urnach. Jednak zwiększanie dostępu do energii jest zadaniem priorytetowym. Czego przykład niemiecki może nauczyć kraj rozwijający się? Jakie są szanse na to, by Południowa Afryka stała się liderem afrykańskiego Energiewende?

Emily Tyler, Niezależna ekonomistka zajmująca się łagodzeniem skutków zmiany klimatu, październik 2012 roku

Niemieckie Energiewende, czyli „Transformacja Energetyczna”, stawia kraj na drodze zmian w sposobie produkcji i konsumpcji energii. W 2011 roku Niemcy produkowały elektryczność mniej więcej po równo z lignitu, czyli węgla brunatnego (25%), OZE (20%), węgla kamiennego (19%) i atomu (18%), resztę uzupełniając gazem ziemnym. Tymczasem celem Energiewende jest produkcja 80% elektryczności ze źródeł odnawialnych do roku 2050. Moce jądrowe zostaną całkowicie wygaszone do 2022 roku. Kraj przebył długą drogę, aby znaleźć się w miejscu, gdzie Energiewende staje się możliwe. Jest to świadectwo politycznej ambicji, której towarzyszy obciążenie ryzykiem granie na technologiczny przetom: „To, w jakim miejscu chcemy się znaleźć nie podlega dyskusji, prawdziwe pytanie brzmi jak się tam dostać”, mówi Paul Hockenos, amerykański ekspert energetyczny żyjący w Niemczech.

Jaka jest szansa na to, że podobna „Transformacja Energetyczna” stanie się udziałem Afryki Południowej? W przeciwieństwie do silnie uprzemysłowionych Niemiec, Południowa Afryka jest krajem rozwijającym się, który boryka się z wysokim poziomem ubóstwa i nierówności. Krajobraz energetyczny kraju jest zdominowany przez węgiel. Dodatkowo będzie on musiał zmierzyć się ze rosnącym zapotrzebowaniem na energię, które według prognoz wzrośnie czterokrotnie w przeciągu dwudziestu lat. W dniu dzisiejszym, udział OZE w całkowitej produkcji elektryczności wynosi mniej niż jeden procent i wedle planów w roku 2030 ma wzrosnąć tylko do dziewięć procent. Lecz co być może najistotniejsze, nie widać jasnych sygnałów, że działania rządu przestaną ograniczać się do retorycznego pustostawia i zaczną na poważnie uwzględniać OZE w polityce energetycznej i gospodarczej. Ostatnie wydarzenia wskazują jednak na kierunek wręcz odwrotny. Odpowiedzią na rosnący popyt ma być nowa flota elektrowni jądrowych. Ostateczne decyzje w tym względzie mają zapaść wraz z końcem roku.

Z perspektywy Południowej Afryki wyróżnić można kilka składników, które wydają się być kluczowe dla wpisania Energiewende w politykę Niemiec. Po pierwsze, zagadnienia środowiskowe są kwestią uwzględnianą przy urnach, obywatelom leży na sercu pochodzenie ich energii. Co więcej, wielu Niemców chce i może wspierać OZE w formie opłaty taryfowej. Ponadto, Energiewende cieszy się poparciem całego politycznego spektrum, więc cykle wyborcze nie zagrażą ciągłości jego realizacji. Po drugie, na poparcie Energiewende można przywołać ekonomiczne argumenty. Kraj ma nowoczesną bazę produkcyjną, zdolną odpowiedzieć na silny bodziec dla rozwoju i dyfuzji innowacyjnych technologii odnawialnych. Dzięki temu tworzone są miejsca pracy i powstaje szansa na globalną dominację w tym perspektywicznym sektorze. Po trzecie, poza lignitem, Niemcy większość swoich paliw kopalnych importują, co wzmacnia uzasadnienie ekonomiczne dla rodzimej produkcji pochodzącej ze źródeł odnawialnych.

Z pozoru może się wydawać, że Południowa Afryka nie posiada jeszcze tych składników i w konsekwencji nie wejdzie w najbliższej przyszłości na drogę Transformacji Energetycznej. Jednakże rozważenie sytuacji w tych trzech kategoriach może rzucić światło na działania, które mogą dać impuls zmianom. Ponieważ w Afryce Południowej w przyjętych strategiach i politycznych kręgach rozwój faworyzowany jest kosztem środowiska, niezbędne polityczne i obywatelskie wsparcie dla „Transformacji Energetycznej” musiałoby zostać zorganizowane poprzez ukazanie go przede wszystkim w świetle potrzeb rozwojowych. Należałoby poruszyć kwestie związane z rosnącymi cenami Energii elektrycznej na świecie, szansami rozwoju dla obszarów wiejskich dzięki decentralizacji dostaw energii, a także kosztami i korupcją jakie niesie ze sobą atom. Wszystkie te argumenty mogą stać się podstawą całkiem przekonującej wizji rozwoju. Nie należy też zapominać o argumentach ekonomicznych. Te muszą skupić się na potencjale drzemącym w rozwoju technologii odnawialnych. Ważnym czynnikiem może być tu dominująca pozycja przemysłowa kraju, którą warto wykorzystać w celu wyspecjalizowania się w masowej adaptacji i instalacji nieskomplikowanych technologii odnawialnych zdolnych zmniejszyć poziom ubóstwa energetycznego na kontynencie. Południowa Afryka ma także bogate zasoby solarne, bez których Niemcy sobie mimo wszystko poradziły. Dla kraju byłoby to silnym argumentem za produkcją energii ze słońca. Wszystkie razem, czynniki te mogą pozwolić na wypracowanie wystarczającej przewagi konkurencyjnej kraju pozwalającej na zajęcie pozycji lidera w tej technologicznej niszy.

Bez roztoczenia wizji rozwoju oraz ekonomicznych korzyści wydaje się mało prawdopodobne, aby polityczni liderzy w Południowej Afryce rozważyli plan rozmachem przypominający niemieckie Energiewende, nie wspominając o jego promocji. W obecnej rzeczywistości instytucjonalnej, strategicznej i regulacyjnej sektora energetycznego w Afryce Południowej, przejście na OZE wydaje się być niemożliwe. Jednakże niemieckie doświadczenia przekonują, że przy politycznej woli i zaangażowaniu obywateli perspektywa podobnej ‘Transformacji Energetycznej’ nie wydaje się być tak odległą.

B – Filipiny wciąż mają duży potencjał rozwoju OZE

Filipiny wcześniej porzuciły sny o atomie zwracając swe nadzieje w kierunku energii odnawialnej. Zapotrzebowanie na energię stale rośnie, a Filipiny są w stanie je zaspokoić za pośrednictwem energii ze źródeł odnawialnych. W jaki sposób niemiecki sukces zaszczerpić także na Filipinach?

*Pedro H. Maniego, Jr., Prezes
Krajowej Rady Energii
Odnawialnej, Filipiny
październik 2012 roku*

Udany zwrot światowej potęgi gospodarczej jaką są Niemcy w stronę energii odnawialnej potwierdza, że postawienie na OZE jest nie tylko możliwe, ale i na wskroś praktyczne. W szczególności dla Filipin, które pobłogosławione zostały obfitymi zasobami słonecznymi, wiatrowymi, wodnymi, pływowymi i biomasą. Zważywszy na ogólnoswiatowe nawoływanie do złagodzenia zmian klimatu poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych, postawienie na OZE wydaje się być dla Filipin jedynym wyjściem.

W następstwie pokojowej Rewolucji różańcowej z 1968 roku Filipiny zdecydowały, że nowo wybudowana elektrownia jądrowa w Bataan nie zostanie włączona do eksploatacji. Pomimo częstych przerw w dostawach energii jakie odwiedziły kraj w późnych latach 80. i na początku lat 90. ubiegłego wieku, elektrownia jądrowa nigdy nie podjęta produkcji. Aby zażegnać kryzys, rząd zaczął przyznawać niezależnym producentom energii licencje z klauzulami take-or-pay. Oznaczały one, że przedsiębiorstwa energetyczne musiały płacić za energię odnawialną nawet wówczas, gdy nie została ona skonsumowana. Jako że zatwierdzone stawki były dużo wyższe niż opłaty za produkcję naliczane przez Państwową Korporację Energetyczną, Filipiny często przywoływano w kontekście najwyższych stawek za elektryczność jakie płacono się wówczas w Azji Południowo-Wschodniej.

Podobny kryzys energetyczny grozi nam w przeciągu następnych kilku lat. Margines pomiędzy zapotrzebowaniem szczytowym a gwarantowanymi mocami wytwórczymi wciąż pozostaje bardzo cienki. Tylko w tym roku Mindanao doświadczało niemal całodziennych przerw w dostawach energii, zaś Luzon i Visayas cierpią z powodu ich nieregularności. Aby zwiększyć moc podstawową, Departament Energii zatwierdził budowę i/lub rozbudowę 11 elektrowni węglowych. Niektóre sektory jako rozwiązanie problemu wskazały powrót do idei eksploatacji elektrowni jądrowej w Bataan. Obecna administracja twierdzi, że wymagane do tego byłyby długie i kompleksowe badania, pozostawiając tym samym ostateczną decyzję swoim następcom.

Niestety uchwalenie w 2008 roku ustawy o odnawialnych źródłach energii jak dotąd nie pobudziło wzrostu sektora OZE. Ustawa nie była w stanie powstrzymać gwałtownego spadku udziału OZE w miksie energetycznym kraju, który w 2009 roku wynosił 32,6 procent, by w roku 2010 spaść do 26,3 procent. Tymczasem generacja z paliw kopalnych odpowiednio wzrosła, z 67,4 procent do 73,7 procent. Jeśli w nadchodzących latach nie będzie się realizować nowych projektów odnawialnych, dzisiejsza tendencja spadkowa tylko się umocni. Jednak w porównaniu do sąsiadów i większości krajów Filipiny wciąż czerpią znaczne ilości energii ze źródeł odnawialnych (w 2010 roku było to 38,9 procent konsumpcji energii pierwotnej). Ale w tym samym czasie Filipiny nie mogą ustawać w wysiłkach na rzecz dalszego zastępowania węgla energią odnawialną. Gdyby dano im wybór, spółki energetyczne budowałyby raczej duże elektrownie węglowe niż małe projekty OZE o takiej samej całkowitej mocy zainstalowanej. Tą politykę podpierają argumentem, iż czas i nakład pracy jaki potrzebny jest do wybudowania elektrowni węglowej o mocy 300 MW jest porównywalny z zainstalowaniem 1 MW energii odnawialnej. Nie możemy jednak tracić z pola widzenia jasno zdefiniowanej polityki i celów wyznaczonych przez ustawę o odnawialnych źródłach energii: samowystarczalność, zrównoważony rozwój energetyki, ograniczanie zależności od paliw kopalnych i redukcja szkodliwych emisji. Krajowy Program Rozwoju Energii Odnawialnej wyznaczył cel potrojenia mocy zainstalowanych OZE z 5 438 MW w 2010 roku do 15 304 MW w roku 2030. Z kolei Plan Rozwoju Energetycznego zakłada podwojenie całkowitej mocy zainstalowanej z 16 359 MW w 2010 roku do 32 909 MW roku 2030. W oparciu o te dwa cele, udział OZE w miksie energetycznym kraju wzrośnie do 46,5 procent do roku 2030. Jeśli odpowiedzialne agencje będą konsekwentnie realizować założenia wynikające z ustaw energetycznych i środowiskowych, zwiększenie udziału OZE do 80 procent w połowie stulecia jest jak najbardziej osiągalne.

Niemieckie Energiewende uzmysłowiło nam, że skuteczne wdrażanie przyjętego prawa sownie się opłaca. Niemcy zdolały przeszło potroić udział OZE w bilansie energetycznym – z 6,3 procent procent w 2 000 roku do ponad 20% w roku 2011. Udana transformacja zaowocowała dla Niemiec wieloma korzyściami: zmniejszeniem zależności od paliw kopalnych i atomu, niższymi emisjami gazów cieplarnianych, wiodącą pozycją producenta technologii wiatrowych i słonecznych oraz gigantycznym wzrostem inwestycji i zatrudnienia.

Transformacja w kierunku energii odnawialnej nie musi być tylko domeną krajów bogatych. W latach 70. ubiegłego wieku Filipiny postanowiły eksploatować swoje złoża geotermalne. Produkcja energii z paliw kopalnych jak węgiel i ropa była w owym czasie znacznie tańsza, jednak Filipiny postanowiły zminimalizować swoją zależność od fluktuacji cen paliw na rynku światowym. Postawienie na źródła geotermalne niezwykle się krajowi opłaciło. Koszt kWh energii geotermalnej jest nie tylko stały, ale też znacznie niższy niż cena węgla i ropy. Filipiny są uznanym liderem w obszarze produkcji i technologii energii geotermalnej, w tym względzie ustępując jedynie Stanom Zjednoczonym.

W perspektywie długookresowej, energia słoneczna może uniezależnić Filipiny od importu paliw i położyć podwaliny pod rzeczywistą niezależność energetyczną kraju. Perspektywy rozwoju energii słonecznej kraju są, jakżeby inaczej, świetlane. Jeśli dysponujące ograniczonymi zasobami Niemcy potrafiły uczynić ze słońca swój atut to tym bardziej powinno udać się to Filipinom. Przy jednych z najwyższych stawek za elektryczność na świecie, parytet sieci można osiągnąć w przeciągu dwóch lub trzech lat. Dodatkowo, Komisja Regulacyjna Rynku Energii ma niebawem ostatecznie zatwierdzić i w przeciągu roku wdrożyć system taryf gwarantowanych, czyli mechanizmy dla rozliczeń netto (net metering) i otwarcia dostępu do sieci. Potencjał drzemący w rozwoju energii słonecznej na Filipinach ograniczają jedynie koszty oraz cena za kWh w porównaniu do innych technologii.

C – Niemcy wspierają rozwój OZE w regionach – Czy Czechy pójdą tą drogą?

Czeska polityka energetyczna wciąż skupia się głównie wokół węgla i atomu, choć w społeczeństwie daje się wyczuć wyraźne poparcie dla OZE. Niemieckie wygaszanie elektrowni jądrowych i rozwój OZE może stanowić wzór dla czeskiego sektora energetycznego. W jaki sposób niemieckie Energiewende może inspirować czeskich sąsiadów?

*Martin Sedlák,
Dyrektor Wykonawczy Sojuszu na
[rzeczą Niezależności Energetycznej](#)
październik 2012 roku*

Czyste źródła energii ograniczają niemiecką zależność od paliw kopalnych i energii jądrowej oraz tworzą nowe miejsca pracy. OZE mają znaczny wkład w podtrzymanie poziomu zatrudnienia w okresie recesji i przyczyniają się do budowania ich niezależności energetycznej w Europie. Właśnie dla tych powodów Czechy powinny dokładniej przyjrzeć się krzywej wzrostu czystej energii w Niemczech.

Racjonalna droga naprzód

Wsparcie dla OZE w Niemczech od lat 90. utrzymuje się na stałym poziomie. Niemieccy politycy nie tylko rozważają dalsze instalowanie mocy wiatrowych, słonecznych i biomasy, ale zamierzają także zmodernizować energetyczny system przesyłowy aby uczynić zieloną energię łatwiej dostępną dla konsumentów. Na temat zmian cen zakupu energii przy okrągłym stole dyskutują producenci zielonej energii, politycy, przedstawiciele regionów i konsumenci. W Niemczech zdaje się to być standardową procedurą i Czechy mogłyby skorzystać z tych wzorców.

Jedną z głównych zalet niemieckiego systemu wsparcia dla OZE jest powolne obniżanie wysokości stałych dopłat wraz ze spadkiem kosztów inwestycji, a także możliwość wyboru różnych kategorii cenowych, co motywuje nawet małych konsumentów energii do angażowania się w dzieło przekształcania przemysłu energetycznego.

Innym ważnym elementem niemieckiego „Energiewende” jest zmiana struktury własnościowej sektora w kierunku większego w niej udziału lokalnych społeczności. Dynamiczny rozwój zielonych źródeł energii powoduje, że produkcja elektryczności odbywa się bliżej konsumentów. W dużej mierze te odnawialne elektrownie należą do gospodarstw domowych, rolników i drobnych przedsiębiorców, międzynarodowe spółki raczej rzadko się angażują w tego typu przedsięwzięcia.

Poprzez umacnianie pozycji OZE, państwo jest w stanie uwolnić wszystkie sektory gospodarki od węgla i atomu.

Równolegle ze wsparciem dla zielonych źródeł energii Niemcy kładą nacisk na efektywność energetyczną. Czechy są jednym z krajów, które mogłyby czerpać inspirację z niemieckiego modelu, w którym od 2013 roku na modernizację budynków przeznaczane są wpływy ze sprzedaży pozwoleń emisyjnych. Niemcy stopniowo remontują i izolują miliony domów, których mieszkańcy płacą dziś niebotyczne rachunki za ciepło i elektryczność.

Czeska droga wstecz

Czeski sektor energetyczny pozostaje pod przemożnym wpływem spółki energetycznej ČEZ. Dzięki aktywnemu wsparciu poprzednich rządów ta kontrolowana przez państwo spółka zyskała dominującą pozycję na rynku. Nie pozostaje to bez wpływu na krajową politykę energetyczną, która zakłada dalsze wsparcie dla węgla i atomu, stawia bariery dla rozwoju OZE i zawiera niespójną strategię w zakresie oszczędności energetycznej.

Czysta energia miała w Czechach swój moment w 2005 roku kiedy parlament uchwalił inspirowane niemieckimi rozwiązaniami prawo wspierające rozwój energii odnawialnej. Dzięki temu wsparciu ru-

szyla produkcja energii wiatrowej, biomasy, a z czasem także energii słonecznej, która dziś pokrywa dziesięć procent czeskiej konsumpcji energii.

Jednak energia słoneczna znalazła się w pewnym momencie w ogniu kontrowersji. W 2010 roku, kiedy ceny fotowoltaiki poszybowały gwałtownie w dół, prawodawcy nie zdążyli na czas obniżyć wysokości wsparcia. Sytuację wykorzystało ČEZ, które przeprowadziło silnie negatywną kampanię przeciwko OZE oskarżając je o zawyżanie cen energii. W rzeczywistości zielona energia kształtuje końcową cenę elektryczności tylko w dziesięciu procentach, podczas gdy inne jej stałe składniki (jak opłata dystrybucyjna) stanowią aż 35 procent. To doświadczenie jednak odcisnęło się na percepcji niemieckiej decyzji o wyjściu z atomu, do której Czesi zaczęli się odnosić z nieufnością.

Rządzący dziś prawicowy gabinet Petra Neasa opracowuje plan energetyczny zakładający zwiększenie segmentu jądrowego z 35 procent do 50 procent, w tym samym czasie pozwalając na wzrost OZE jedynie do 15 czy 20 procent. Tym samym Czechy mogą znaleźć się w technologicznej próżni. Jeśli ČEZ wybuduje nowe reaktory w Temelinie, wejdą one do eksploatacji około roku 2025 roku, a wówczas energia wiatrowa i słoneczna będzie już znacznie bardziej atrakcyjna ekonomicznie niż elektryczność z nowych elektrowni jądrowych. W dłuższej perspektywie, czyste źródła energii mogłyby pokryć do dwóch trzecich dzisiejszego zapotrzebowania na elektryczność, a są to szacunki bardzo ostrożne. Nie należy zapominać także o obiecujących perspektywach obniżenia zapotrzebowania na energię jakie rysują się w związku z modernizacją budynków i zastosowaniem izolacji termicznej oraz bardziej wydajnych systemów grzewczych.

Czy Czechom brakuje wizji?

Czechy mogłyby znaleźć także inspirację w dobrze obmyślanej strategii realizacji celów długoterminowych. Wizja niemieckiego rządu ugruntowana jest w licznych analizach i kalkulacjach. Tymczasem w Czechach zrównoważone długoterminowe polityki gospodarcze rozwijane są tylko przez niepowiązane z rządem think tanki. Oficjalna polityka energetyczna zakłada instalowanie dużych mocy konwencjonalnych. Ale eksploatacja OZE czy zwiększenie efektywności energetycznej mogą dostarczyć impulsu tak potrzebnemu rodzimemu przemysłowi (który konsumuje dużo więcej energii niż kraje byłej piętnastki), ograniczyć konsumpcję paliw kopalnych i zredukować negatywne skutki dla ludzkiego zdrowia i środowiska. Poza tym Czechy właściwie nie potrzebują więcej energii jądrowej. W dniu dzisiejszym eksportujemy do 17 TWh elektryczności, co przekracza roczną produkcję reaktorów w Temelinie.

Jest jednak światełko w tunelu. Za pośrednictwem agencji badań rynkowych SC&C, Sojusz na rzecz Niezależności Energetycznej zapytał ludzi jakiej energii chcą. Przeważająca większość widziała by więcej paneli słonecznych na dachach, małych elektrowni wodnych oraz biociepłowni, uzupełnionymi o farmy wiatrowe i stacje biopaliw. Społeczeństwo popiera stopniowe wyłączenie elektrowni węglowych oraz restrykcje w zakresie wydobywania węgla i uranu. Przyszłość zależy w przeważającej mierze od determinacji, jaką czescy politycy wykażą wobec uwolnienia się spod wpływu ČEZ, a także ich zdolności do czerpania nauki i inspiracji z niemieckich doświadczeń. Nowa (czysta) rewolucja przemysłowa pod przewodnictwem Niemiec już się zaczęła.

D – Sukces niemieckiego sektora energii słonecznej – inspiracja dla Jordanii

Jordański klimat pozwala z optymizmem myśleć o czerpaniu energii z rodzimych źródeł odnawialnych. Doskonałe warunki słoneczne i przyzwoity potencjał wiatrowy powinny zapewnić krajowi dostawy zielonej energii. Kraj jednak planuje zaangażować się w energetykę jądrową. W dyskusji o niskowęglowej przyszłości, niemiecka transformacja energetyczna przypomina Jordańczykom o ich własnym konflikcie między energią odnawialną a energetyką jądrową.

Batir Wardam, koordynator trzeciego krajowego komunikatu Jordanii do ONZ w sprawie zmian klimatu, publikuje na tematy środowiskowe.

Globalny kryzys energetyczny z 2007 roku, spowodowany wzrostem cen ropy, mocno odbił się na kondycji krajów uzależnionych od importu tego surowca. Jordania jest jednym z krajów, które kryzys dotknął najmocniej.

Geopolityczne przeszkody

Jordania importuje 96 procent swojej energii. Jej zakup pochłania około 20 procent PKB, co daje się we znaki budżetowi państwa, który i tak silnie obciążony jest wydatkami na bieżącą działalność i wypłatami licznych subsydiów. Co więcej, Jordania musi liczyć się z niepewnością w obszarze dostaw energii: przed Arabską Wiosną 80 procent energii elektrycznej kraju pochodziło z gazu ziemnego importowanego z Egiptu.

4 lutego 2011 roku, w apogeum rewolucji w Egipcie, na półwyspie Synaj doszło do eksplozji gazociągu dostarczającego gaz dla Jordanii i Izraela. Dostawy ustały i Jordania zmuszona została wytwarzać energię z oleju opałowego, co dla państwa oznaczało dodatkowy koszt w wysokości 2,2 milionów dolarów dziennie. Od tego czasu gazociąg wysadzano jeszcze 15 razy, niwecząc nadzieje Jordanii na stałe dostawy gazu ziemnego. Aby zaspokoić powstałe braki, kraj sięgnął po rezerwy oleju napędowego i mazutu. W listopadzie 2012 roku, rząd podniósł ceny paliwa i propanu dla gospodarstw domowych, co wywołało falę protestów w całym kraju. Umowa z MFW podpisana niedawno przez Jordanię przewidywała podniesienie cen elektryczności z końcem 2013 roku.

Z politycznego punktu widzenia sytuacja wydaje się być klarowna: Jordania pilnie potrzebuje rodzimych źródeł energii. Oczywistym rozwiązaniem jest postawienie na rozwój energii odnawialnych, w szczególności energetyki słonecznej. Obecne plany zakładają, że do roku 2020 Jordania czerpać będzie dziesięć procent energii ze źródeł odnawialnych. Aby zrealizować ten cel, kraj wdraża plan zakładający zainstalowanie 600 MW energii wiatrowej i 600 MW energii słonecznej. Według szacunków sporządzonych w 2007 roku, inwestycje te kosztować będą między 1,4 a 2,1 miliarda dolarów. Badania wykazały jednak, że Jordania dysponuje w tym zakresie znacznie większym potencjałem i mogłaby sprzedawać elektryczność do pozostałych krajów regionu, stając się eksporterem energii odnawialnej netto.

Wpływ lobby atomowego

Niestety, te środowiskowe korzyści i gospodarczy potencjał mogą zostać zmarnowane w obliczu silnych wpływów lobby atomowego, które zdołało zmarginalizować zwolenników energii odnawialnych i spójnować swój projekt jako priorytetowy. Nie bacząc na zagrożenia dla środowiska naturalnego i zdrowia mieszkańców, Jordania planuje wyłożyć 7 miliardów dolarów na budowę elektrowni atomowej o mocy 1 GW.

Jordańskie społeczeństwo prowadzi od kilku lat spór czy energia atomowa stanowić może bezpieczną alternatywę dla OZE. Rozważając możliwe kierunki polityki energetycznej uczestnicy debaty zastanawiają się, czy kraj powinien realizować program jądrowy czy też raczej inwestować w energię słoneczną. Arabska Wiosna przyniosła większe polityczne otwarcie i mobilizację społeczną, podnosząc poziom debaty i prowokując pytania o zasadność, możliwość, a nawet spójność programu jądrowego, który przedstawia się jako wiarygodną alternatywę dla źródeł odnawialnych.

Przykład płynię z Niemiec

Przykład Niemiec, stopniowo odchodzących od atomu na rzecz zrównoważonej alternatywy, był szeroko przywoływany przez prawodawców, polityków, aktywistów, dziennikarzy i naukowców sprzeciwiających się jordańskiemu programowi jądrowemu. Energiewende było dyskutowane podczas szeregu imprez promujących transformację energetyczną, niemieckie doświadczenia prezentowano także w ramach akcji rozbudzających świadomość społeczną wobec problemów energetyki.

W wewnętrznej notatce sporządzonej przez parlamentarną komisję ds. energetyki, Energiewende przywołane zostało jako główny przykład globalnego trendu odchodzenia od energii atomowej na rzecz bardziej zrównoważonej alternatywy. Wielu publicystów i aktywistów wskazywało, że Niemcy zdołały urzeczywistnić wizję bezpiecznych i zrównoważonych dostaw energii. W ślady Niemiec mogłaby pójść także Jordania, będąca przecież krajem dużo bardziej przyjaznym dla energii słonecznej dzięki korzystniejszemu klimatowi i większej ilości słonecznych dni. Odbyłoby się to także dużo mniejszym kosztem, gdyż na przestrzeni ostatniego dziesięciolecia cena technologii odna

E – Transatlantycka lekcja: wola polityczna jest ważniejsza od posiadanych zasobów

**Przed 30 laty niemieccy eksperci od energetyki z ciekawością przyglądali się boomowi, jaki energie odnawialne przeżywały wówczas w Stanach Zjednoczonych. Dziś role się odwróciły. Niemiec-
kie Energiewende zaczęło się skromnie, ale z czasem zyskało polityczny i gospodarczy rozmach, który przekłada się dziś na technologiczne innowacje. W jaki sposób kraj o warunkach słonecznych Alaski stał się światowym liderem sektora, który rocznie przyciąga kapitał w wysokości 250 miliardów dolarów?**

Christopher Flavin, Honorowy Przewodniczący Worldwatch Institute; luty 2013 roku

W połowie lat 80. ubiegłego wieku miałem niekiedy okazję gościć w Waszyngtonie niemieckich ekspertów od energetyki, którzy z ciekawością przyglądali się boomowi, jaki energie odnawialne przeżywały wówczas w Stanach Zjednoczonych. Gdy objaśniałem im podstawy polityki, która umożliwiła boom na energią wiatrową, słoneczną i inne odnawialne źródła energii, moi niemieccy goście mogli tylko ze

smutkiem spuścić głowę. Coś takiego, zapewniali mnie, nigdy nie mogłoby się zdarzyć w Niemczech: krajowe prawo energetyczne jako jedno z niewielu przetrwało w niezmiennym kształcie od lat 30., a polityczna i gospodarcza elita kraju pozostaje wierna idei energii jądrowej.

W trzydzieści lat, jak widać, wiele może się zmienić. Amerykański sektor energii odnawialnej zapadł się na fali bankructw pod koniec lat 80., a Niemcy stały się niekwestionowanym liderem zielonych technologii i gospodarki opartej na nowych źródłach energii. Dziś są jedyną gospodarką, gdzie słońce, wiatr i biomasa zapewniają znaczną część energii elektrycznej i ciepła, i to mimo zmniejszonego zużycia energii w następstwie znacznych inwestycji w efektywność energetyczną. Jeśli uwzględnimy energię wodną i biomasę, 27 procent niemieckiej elektryczności pochodzi dziś ze źródeł odnawialnych – przy 18 procentach dostarczanych przez energię atomową.

Demokratyzacja sektora energetycznego

Transformacja niemieckiego systemu energetycznego zaczęła się w 1990 roku wraz z przyjęciem (przez rząd Chrześcijańskich Demokratów) nowego prawa zapewniającego dostęp do sieci i sprawiedliwe ceny dla producentów energii odnawialnej. Prawo to, przyjęte w wyniku nacisków bawarskich rolników chcących sprzedawać energię wodną przedsiębiorstwom energetycznym, nazwano „taryfami gwarantowanymi” (w oryginale „Einspeisegesetz”). W przeciągu kilku lat spowodowały one przetłamanie monopolu krajowych dostawców energii, wyzwolenie bezprecedensowej fali przedsiębiorczości, niespotykaną skalę obywatelskich inwestycji, a także decyzję dziesiątek lokalnych społeczności o produkcji swojej własnej elektryczności.

Na przestrzeni ostatnich dwudziestu lat zmiany te przybierały na sile, w początkowym okresie największy wzrost notował sektor wiatrowy, zaś od 2010 roku prym wiodzie fotowoltaika. W tym czasie liczba niemieckich „elektrowni” wzrosła od kilkuset do kilkuset tysięcy – jest to przyrost rzędu tysiąca procent.

Jeśli istniała możliwość spowolnienia transformacji energetycznej to wyparowała ona 11 marca 2011 roku wraz z eksplozją dwóch reaktorów jądrowych w Japonii. W kolejnych dniach niemieckie społeczeństwo z przerażeniem śledziło doniesienia ze wschodniej Japonii, nad którą zawisła groźba opadów radioaktywnych. Nie informując o swojej decyzji europejskich sąsiadów, kanclerz Angela Merkel w przeciągu doby zamknęła bez odwołania 8 z 17 krajowych reaktorów jądrowych. (Jej bezczynność mogłaby spowodować w najbliższych dniach uliczne protesty milionów niemieckich obywateli). Trzy miesiące później, niemiecki parlament cofnął decyzję opóźniającą wygaszenie reaktorów jądrowych, podjętą zaledwie pięć miesięcy przed katastrofą w Fukusimie. W zamian zdecydowano o przyspieszeniu działań na rzecz podniesienia efektywności energetycznej i rozwoju energii odnawialnych.

Nowa scenariusz po raz pierwszy poparty został przez wszystkie siły polityczne Niemiec: do roku 2022 wszystkie elektrownie atomowe mają zostać zamknięte i zastąpione źródłami odnawialnymi. Podkreślając doniosłość podjętej decyzji, niemiecki rząd po raz pierwszy zdecydował się dać nową nazwę swojej strategii energetycznej. Jest to nazwa bogata w historyczne konteksty, gdyż Energiewende (tłumaczona na polski jako „transformacja energetyczna”) składa się ze słowa „Wende”, które w Niemczech oznacza transformację, jaka dokonana się w latach 90. wraz z ponownym zjednoczeniem Niemiec i upadkiem Muru Berlińskiego.

Przestrzeń dla innowacji

W jaki sposób kraj o warunkach słonecznych Alaski i drugorzędnych warunkach wiatrowych (w porównaniu choćby do Stanów Zjednoczonych) stał się światowym liderem sektora przyciągającego rocznie kapitał o wartości 250 miliardów dolarów?

Siły stojące za niemieckim Energiewende w pewnym sensie nietrudno pojąć. Kraj dysponuje silną bazą technologiczną zarówno w obszarze nauk podstawowych, jak i nowoczesnej inżynierii mechatroniki

F – Energiewende – wzorzec dla w Japonii?

Podobnie jak społeczeństwo w Niemczech, obywatele Japonii popierają zamknięcie reaktorów jądrowych i przejście na energie odnawialne. Jednak nowy rząd pozostaje przywiązany do energetyki jądrowej. Różni to Japonię od Niemiec, które zdecydowały o odejściu od atomu na rzecz źródeł odnawialnych. W jaki sposób niemieckie doświadczenia mogą pomóc ruszyć z miejsca japońskiej transformacji energetycznej?

*Kimiko Hirata, Dyrektorka
Kiko Network*

Japończycy już od ponad dziesięciu lat z uwagą śledzą rozwój niemieckiego sektora energii odnawialnych. Wielu obywateli postrzega Niemcy jako światowego lidera zielonych technologii. W marcu 2011 roku błyskawiczna reakcja Niemiec na katastrofę w Fukusimie raz jeszcze spowodowała, że kraj znalazł się w centrum uwagi japońskich mediów.

Japońskie dyskusje nad Energiewende

Stabilny i szybki wzrost udziału OZE leży w szczególnym interesie Japonii. Przekonanie to podziela wielu japońskich decydentów i ekspertów, którzy chcieliby aby Japonia podążyła drogą przetartą przez Niemcy.

W lipcu 2012 roku Japonia wprowadziła taryfy gwarantowane wzorowane na rozwiązaniach niemieckich. W dziesięciolecie poprzedzającym wprowadzenie taryf drobiazgowo studiowano i dyskutowano korekty i efekty polityki, jak choćby ich potencjał tworzenia miejsc pracy czy przyczynianie się do spadku kosztów OZE. Wskazywano także na potencjalnie negatywne skutki wprowadzenia taryf, na przykład nadmierne obciążenia finansowe czy rozdawane lekką ręką zwolnienia przemysłu z dopłat. Niedawne obniżenie wysokości wsparcia dla fotowoltaiki w Niemczech z satysfakcją powitał sektor energetyki konwencjonalnej, który zaczął lobbować za obniżeniem wysokości taryf. Przy okazji nie omieszkało skorzystać ze zwyczajowo pojawiających się w dyskusji argumentów, przypominając niemieckie importy francuskiej energii atomowej czy protekcjonalizm Niemiec względem rodzimego przemysłu węglowego.

Sytuacja w Japonii

Okolo dziesięciu procent japońskiej energii elektrycznej pochodzi z OZE (nie włączając w to dużych elektrowni wodnych, których udział wynosi zaledwie jeden procent). Japonia jak dotąd nie przyjęła celów dla energii odnawialnych w perspektywie roku 2020 i 2030, choć dyskutuje się o celach na poziomie 25-35 procent. Wyzwaniem pozostaje efektywne wdrożenie taryf i znaczne zwiększenie udziału OZE w miksie energetycznym kraju. Powstaje w związku z tym szereg kwestii domagających się szczególnej odpowiedzi: czy wsparcie gwarantowane przez taryfy jest na odpowiednim poziomie; w jaki sposób pokonywane są trudności związane z nieregularnością dostaw elektryczności ze źródeł odnawialnych; czy istnieją techniczne możliwości przyjęcia przez sieć zwiększającej się ilości energii produkowanej przez OZE; jakie są spodziewane koszty i korzyści dla płatników, przemysłu i całej gospodarki; w jaki sposób należy wzmocnić system elektroenergetyczny; w jaki sposób należy przeprowadzić liberalizację rynku energii elektrycznej. Każde z tych zagadnień musi zostać starannie przeemyślane. W tym kontekście niemieckie doświadczenia mogą stanowić cenne wskazówki dla wszystkich krajów, które tak jak Japonia decydują się na reformę swojego sektora energetycznego.

Dyskusja o energetyce jądrowej po Fukusimie

Niemcy i Japonia różnie zareagowały na katastrofę w Fukusimie. Raport niemieckiej komisji etyki z maja 2011 roku i szybka decyzja kanclerz Angeli Merkel o odwołaniu najstarszych reaktorów jądrowych oraz wygaszenia pozostałych elektrowni atomowych do roku 2022 zostały przyjęte z zaskoczeniem i uznane za niezwykle odważną reakcję na katastrofę.

Japonia nie zdecydowała się na zamknięcie starych i niebezpiecznych reaktorów, które pracowały aż do przewidzianych prawem okresowych kontroli bezpieczeństwa. W maju 2011 roku zamknięto tylko dwie elektrownie w Hamaoka, które pracowały w warunkach wysokiego zagrożenia trzęsieniami ziemi.

Rozważając kwestię energetyki jądrowej, japoński rząd zdecydował się na przeprowadzenie „analizy kosztów” konkretnych rodzajów energii, w tym węgla, gazu, ropy, atomu i poszczególnych OZE. Zawierała ona porównanie kosztów każdego typu energii i wynikało z niej, że najtańszym rozwiązaniem będzie pozostanie przy energetyce jądrowej. Inaczej niż w Niemczech, nie wzięto pod uwagę etycznych i filozoficznych argumentów formułowanych z perspektywy ofiar katastrofy w Fukusimie.

Wyzwanie na przyszłość

W Japonii wiele jest głosów sceptycznych wobec niemieckich ambicji względem rodzimej polityki energetycznej. OZE wciąż uważa się tu za niepewne i drogie źródło energii. Dlatego też w kraju nie odbyła się jak dotąd debata na temat możliwości czerpania stu procent energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Niemieckie sukcesy w rozwoju OZE mogłyby pobudzić dyskusję o przyszłości w całości opartej na energiach odnawialnych.

Kolejnym dużym wyzwaniem dla Japonii jest obniżenie emisji gazów cieplarnianych przy jednoczesnym odejściu

G – Indyjska szansa na skok w epokę energii odnawialnej

Indie stanowią doskonały przykład korzyści, jakie kraje rozwijające się mogą czerpać z energii odnawialnych. Dla wielu lokalnych społeczności rozproszona produkcja energii z wiatru i słońca może stać się pierwszym niezawodnym źródłem elektryczności. OZE to nie tylko czysta alternatywa dla paliw kopalnych, są one także postrzegane jako coraz tańsze narzędzie umożliwiające rozwój i urzeczywistnienie zasad sprawiedliwości społecznej.

*Srinivas Krishnaswamy, dyrektor
wykonawczy Fundacji Vasudha
Marzec 2013 roku*

Niemcy udowodniły, że kwitnąca gospodarka może zrezygnować z energii konwencjonalnej, opartej w przeważającej mierze na atomie i paliwach kopalnych, na rzecz efektywności energetycznej i energii odnawialnych - w dodatku proces ten może odbyć się bez uszczerbku dla rodzimego przemysłu. Niemieckiemu sukcesowi powinni przyjrzeć się wszyscy, a w szczególności kraje rozwijające się.

Oto główne wnioski z niemieckich doświadczeń, które mogą okazać się przydatne dla wielu krajów, a w szczególności tych, które, jak Indie, cierpią na niedobór energii:

Ambitne cele w zakresie rozwoju energii odnawialnych i konsekwentna ich realizacja

Dobór właściwych środków realizacji przyjętych polityk łączących instrumenty rynkowe i regulacje

Transformacja jest procesem inspirowanym przez obywateli i lokalne społeczności

Obalenie mitu, że tylko energia konwencjonalna może zatrzymać w kraju przemysł i zapewnić jego rozwój.

Oto kluczowe fakty indyjskiego sektora energetycznego:

1. Całkowita moc zainstalowana Indii wynosi 200 GW
2. Węgiel jest dominującym źródłem energii i stanowi 56 procent całkowitej mocy zainstalowanej
3. Energia odnawialna zanotowała w ostatnich latach skromny wzrost, od 2 procent w latach 2003-2004 do 12 procent w latach 2011-2012, a zatem na przestrzeni ośmiu lat udział OZE zwiększył się o 10 punktów procentowych
4. Indie borykają się z ogromnym deficytem energetycznym, sięgającym od 7,5 do 8 procent zapotrzebowania na energię elektryczną
5. 44 procent Indyjskich gospodarstw domowych nie ma dostępu do nowoczesnych źródeł energii elektrycznej
6. Indie charakteryzują się niewielkim zużyciem energii per capita – wynosi on 778,63 kWh (przy średniej światowej 2596 kWh).

W tym kontekście, priorytetem Indii powinno być zapewnienie:

- Bezpieczeństwa energetycznego
- Dostępu do energii wszystkim obywatelom

Mając to na względzie, przyjrzyjmy się powodom, dla których Indie powinny skorzystać z doświadczeń Niemiec i zrezygnować z energii konwencjonalnej na rzecz zielonej, zrównoważonej energii, która zapewni krajowi tak potrzebne bezpieczeństwo energetyczne.

1. Bezpieczeństwo energetyczne:
 - A. Indie realizują ambitne założenia 12. planu pięcioletniego. Przewiduje on zainstalowanie nowej mocy wytwórczych w wysokości 88 GW między rokiem 2013 a 2018, przy czym około 50 GW produkować mają elektrownie węglowe. Oznacza to rosnącą zależność Indii od importu węgla. Komisja ds. planowania szacuje, że z zagranicy pochodzić będzie w przyszłości około 42 procent węgla wykorzystywanego w Indiach
 - B. Energia wodna okazuje się być źródłem w coraz większej mierze nieprzewidywalnym - zmiany klimatu coraz silniej wpływają na systemy rzeczne i zasoby wody, dlatego też eksperci energetyczni widzą energię wodną raczej w roli źródła bilansującego sieć niż jako źródło zdolne udźwignąć dostawę pasmową
 - C. Indie nie posiadają własnych rezerw gazu ani ropy. Przy subwencjach dla ropy wynoszących około 9,46 rupii (17 centów) za litr, szacowany koszt subwencji dla produkowanej elektryczności wynosi około 130 miliardów rupii (2,39 miliarda dolarów) rocznie
2. Bilans płatności:
 - A. Bilans płatności Indii jest dziś niekorzystny. Sytuację tę w sposób oczywisty pogorszy konieczność importu ropy, gazu i węgla - tym bardziej, że spodziewany jest wzrost cen tych surowców
 - B. W ostatnim czasie na międzynarodowych rynkach obserwuje się stały wzrost cen węgla. Dodatkowo, Indonezja podniosła ceny tego surowca niemal czterokrotnie. W świetle tych wydarzeń niektóre z proponowanych elektrowni węglowych musiały opóźnić rozpoczęcie pracy, w szczególności dotyczy to kluczowej elektrowni węglowej Mundra, należącej do Tata Power.
3. Dostęp do energii:
 - A. 44 procent indyjskich gospodarstw domowych wciąż nie jest podłączone do sieci, która jest zresztą wysoce zawodna. Istnieje coraz więcej powodów by sądzić, że jedynie zdecentralizowane źródła energii odnawialnych zdolne będą w stu procentach zapewnić niezawodną i tanią energię dla odległych obszarów wiejskich
4. Ceny i koszty:
 - A. Koszt energii wyprodukowanej przez panele słoneczne znacząco spadł: z 18 rupii (33 centy) za kWh w latach 2010-2011 do niemal 9 rupii (17 centów) za kWh w latach 2012-2013. Już dziś mówi się o panelach słonecznych zdolnych produkować energię za około 6-8 rupii (11-15 centów) za kWh
 - B. Koszt energii wiatrowej utrzymuje się na poziomie 3,5 rupii (6 centów) za kWh
 - C. Dla porównania, koszt energii wyprodukowanej z węgla w ostatnim czasie

W świetle powyższego wydaje się oczywistym, że Indie raz jeszcze powinny przemyśleć kierunki swojej polityki energetycznej. Nowa strategia powinna położyć większy nacisk na źródła odnawialne, a paliwa kopalne i energetykę wodną potraktować jako uzupełnienie miksu energetycznego. Oznaczałoby to w pierwszej kolejności całkowitą zmianę logiki rządzącej dziś produkcją energii elektrycznej.

Indie bezsprzecznie dysponują bogatym potencjałem energetyki odnawialnej i mogą zdecydować się na szereg rozwiązań, które zarazem mogą się wzajemnie dopełniać. Wydaje się, że najbardziej obiecującym źródłem energii odnawialnej pozostaje fotowoltaika, której potencjał oszacowano na około 6000 milionów GWh rocznie.

Do niedawna uważano, że w Indiach moc zainstalowana energii wiatrowej może wynieść nie więcej niż 49 GW. Ostatnie badania całkowicie sfalsyfikowały te szacunki i dziś mówi się o potencjale wynoszącym przeszło 200 GW, ponadto istnieją także opracowania dowodzące, iż potencjał ten jest znacznie wyższy.

Skoncentrowana energia słoneczna (CSP) jest dla Indii wysoce obiecującą propozycją, do pewnego stopnia można to samo powiedzieć o przepływowych elektrowniach wodnych i biomasie.

Co więcej, istnieje także możliwość wdrożenia wzajemnie uzupełniających się rozwiązań, jak CSP i biomasa czy CSP i gaz, co zaspokoiłoby szczytowe zapotrzebowanie na energię elektryczną.

Widać stąd, że Indie dysponują odnawialnym potencjałem, który jest nieporównywalnie większy niż niemiecki, w szczególności w obszarze niektórych źródeł. Jeśli Niemcy zdołali zastąpić paliwa kopalne i energię jądrową energią wiatru i słońca, Indie nie tylko mogą je naśladować, ale i osiągnąć dużo ambitniejsze cele.

Indie są w trakcie opracowywania polityk dla drugiej fazy Narodowego Programu Rozwoju Energetyki Słonecznej, mówi się także o stworzeniu podobnego programu dla energii wiatrowej – w jego ramach wdrożono by odpowiednie polityki, zabezpieczono środki finansowe oraz nakreślono odpowiedni plan rozwoju sektora. Pomysł stworzenia takiego programu został powitany z zadowoleniem przez Komisję ds. planowania i dlatego też można oczekiwać jego rychłego ogłoszenia.

Należy też wspomnieć o dyskusjach prowadzonych w Ministerstwie Nowych i Odnawialnych Energii na temat powstania podobnego programu dla bioenergetyki.

W efekcie niemal wszystkie rodzaje energii odnawialnych otrzymałyby programy wsparcia, warto też zauważyć, że działa już program wsparcia efektywności energetycznej. Wszystkie te programy znajdują się u progu realizacji lub w drugiej fazie planowania, jest to zatem dogodny moment, aby skorzystać z doświadczeń niemieckiej transformacji energetycznej w formułowaniu planów rozwoju dla poszczególnych rodzajów OZE.

Decydenci kształtujący politykę energetyczną zaczynają zdawać sobie sprawę zarówno z konieczności rozwoju OZE, jak i faktu, że energia konwencjonalna jest w dłuższej perspektywie nieopłacalna. Sam pomysł objęcia energii odnawialnych programami wsparcia opiera się na założeniu szybkiego zwiększenia ich udziału w miksie energetycznym. Jeśli programy te zostaną zrealizowane we właściwy sposób, a indyjscy politycy mogą w tym punkcie skorzystać z doświadczeń niemieckich, można się spodziewać, że 13. plan pięcioletni, realizowany od 2018 roku, przewidywać będzie znaczny mniejszy udział paliw kopalnych w produkcji elektryczności.

H – Chiński model zrównoważonej energetyki

Niemcy dysponują znacznym potencjałem badań i rozwoju w obszarze odnawialnych źródeł energii, z kolei Chiny posiadają możliwości taniej ich produkcji. Chińsko-niemiecka współpraca mogłaby w przyszłości znacząco obniżyć koszty energii odnawialnej. Dzięki temu OZE zaczęłyby się powodzeniem konkurować z energią konwencjonalną, stałyby się niezawodnym i tanim źródłem energii, a także pobudziłyby wzrost gospodarczy.

*Fuqiang Yang, starszy doradca
w chińskiej Radzie Ochrony
Zasobów Naturalnych*

Niemiecka transformacja energetyczna położyła solidny fundament pod walkę ze zmianami klimatu. Niemiecki rząd federalny przyjął ambitny cel redukcji emisji gazów cieplarnianych – do roku 2020 i 2050 emisje mają spaść odpowiednio o 40 i 80 procent w porównaniu do poziomów z roku 1990. Do roku 2050, transformacja energetyczna ma zapewnić dostawy bezpiecznej, taniej i przyjaznej środowisku energii. Niemieckie doświadczenia pozwalają na wyciągnięcie konstruktywnych wniosków dla działań na rzecz stworzenia chińskiego modelu zrównoważonej energetyki.

Ambitne cele

Pierwszym istotnym rysem niemieckiej transformacji energetycznej jest założenie, że energie odnawialne staną się z czasem dominującym źródłem energii. Stopniowo wypierając węgiel i atom, do roku 2050 OZE produkować będą 60 procent energii pierwotnej i 80 procent energii elektrycznej. W 2011 roku z węgla wytwarzano 70 procent chińskiej energii, w tym samym czasie ze źródeł odnawialnych wytworzono zaledwie 8 procent elektryczności. Wyjąwszy energię wodną, energie odnawialne (w tym fotowoltaika i energia wiatrowa) produkowały łącznie 1,5 procent energii elektrycznej. Nawet zakładając najbardziej optymistyczny scenariusz rozwoju OZE, w roku 2035 ich udział w chińskim miksie energetycznym nie przekroczy 35 procent, nie będą one też stanowiły głównego źródła energii. Chiny potrzebują innowacyjnego i strategicznego podejścia do rozwoju rodzimego sektora energetycznego.

Po drugie, niemiecka transformacja energetyczna przyniesie znaczne podniesienie efektywności energetycznej. Planuje się, że do roku 2050 efektywność energetyczna przynosić będzie wzrost produktywności (rozumianej tu jako odwrotność energochłonności) rzędu 2,1 procent rocznie, przyczyniając się do znaczącego obniżenia zużycia energii. W chwili obecnej energochłonność gospodarki Chin jest 1,5 razy większa od gospodarki Niemiec. Aby do roku 2050 osiągnąć poziom energochłonności niemieckiej gospodarki, Chiny musiałyby podnosić swoją produktywność o 3,9 procent rocznie. W tym kontekście, chińsko-niemiecka współpraca mogłaby objąć następujące obszary: produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, modernizacja budynków pod kątem efektywności energetycznej, pojazdy elektryczne, nowoczesne sieci energetyczne, inteligentne sieci i inteligentne opomiarowanie, technologie informatyczne i komunikacyjne, nowoczesne elektrownie gazowe i węglowe, kogeneracja i inne rodzaje technologii zwiększające oszczędność energetyczną.

Po trzecie, następstwem niemieckiej transformacji energetycznej ma być zmniejszenie zapotrzebowania na energię. W latach 2008-2050 zużycie energii pierwotnej ma spaść o połowę. Innymi słowy, rozwój niemieckiej gospodarki uniezależniony zostanie od zapotrzebowania na energię, które będzie spadać. Prognozy i scenariusze analizowane dziś w Chinach zakładają, że zapotrzebowanie na energię będzie rosło aż do roku 2050, przy czym rozwój gospodarki i poziom zużycia energii pozostaną od siebie uzależnione (choć zużycie energii rosnąć będzie w tempie wolniejszym od gospodarki). Niemiecki plan ograniczania zużycia energii w Niemczech jest efektem nowatorskiego sposobu myślenia, wedle którego wzrost gospodarczy w żaden sposób nie warunkuje rosnącego zużycia energii. Obala to tezę o zerowym wzroście gospodarczym i zapewnia wzrost oparty o zrównoważone wykorzystanie źródeł energii.

Perspektywy chińsko-niemieckiej współpracy

Niemcy importują dziś 88 procent gazu ziemnego oraz 98 procent ropy – w przyszłości zapewnienie bezpieczeństwa dostaw energii pozostanie dla Niemiec wyzwaniem. Nawet jeśli w roku 2050 paliwa kopalne stanowiąc będą 40 procent niemieckiego miksu energetycznego (na który składają się, między innymi, produkcja elektryczności, paliwa transportowe i ciepło), będą one niemal w całości pochodziły z importu. Dlatego też w najlepszym interesie Niemiec i pozostałych państw leży rozwinięcie bliskiej współpracy na rzecz bezpieczeństwa energetycznego. Chiny w coraz większym stopniu polegają na imporcie gazu i ropy, dlatego też zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego będzie dla kraju rosnącym wyzwaniem. Chińskie zasoby energii odnawialnych są bogate i powinny w zupełności zaspokoić potrzeby kraju.

Niemcy dysponują znacznym potencjałem badań i rozwoju w obszarze odnawialnych źródeł energii, z kolei Chiny posiadają możliwości taniej ich produkcji. Chińsko-niemiecka współpr

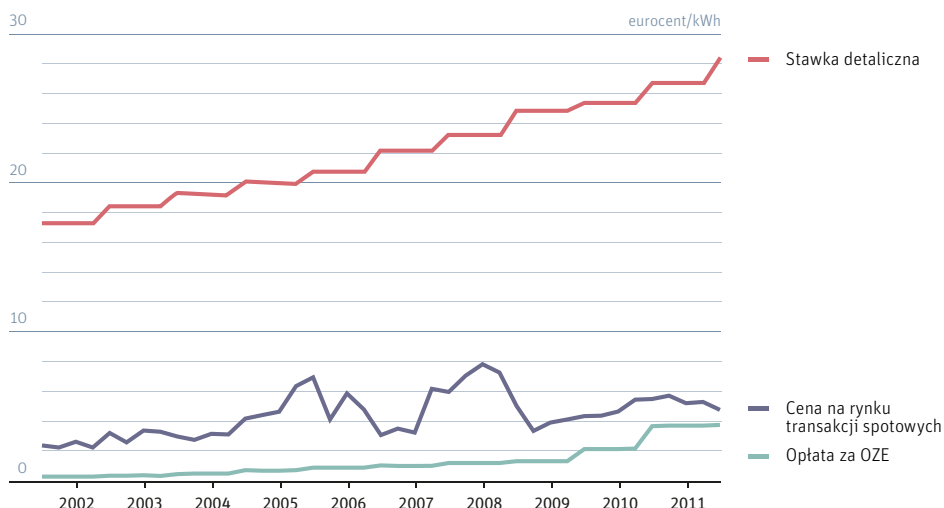
6 Pytania i odpowiedzi

A – Czy Niemcy stać na transformację energetyczną?	76
B – Co zamierzają zrobić Niemcy, aby uboższych stać było na płacenie rachunków za energię?	77
C – Kiedy OZE zaczną się same finansować?	78
D – Czy energia zainwestowana w produkcję i montaż paneli słonecznych i turbin wiatrowych zwraca się?	79
E – Dlaczego same cele obniżenia emisji węgla to za mało?	80
F – Czy po wygaszeniu elektrowni jądrowych Niemcy będą importować więcej energii z zagranicy?	81
G – Czy Niemcy nie przesadziły z reakcją na katastrofę w Fukusimie?	82
H – Czy wygaszanie elektrowni atomowych nie spowoduje wzrostu poziomu niemieckich emisji dwutlenku węgla?	83
I – Czy OZE nie są stosunkowo droгим sposobem na obniżenie poziomów emisji dwutlenku węgla?	83
J – Czy energia jądrowa nie byłaby niedrogim sposobem na redukcję emisji węgla?	84
K – Czy światła zgasną?	85
L – Czy transformacja energetyczna spowoduje likwidację miejsc pracy?	86
M – Czy Niemcy popierają transformację energetyczną?	87
N – W jaki sposób Niemcy mogą pogodzić rolę zielonego lidera i przemysłowej potęgi?	88
O – Dlaczego spółki energochłonne zwolnione są z dopłat do energii odnawialnej?	88
P – Jaką rolę w niemieckiej transformacji energetycznej odgrywać będzie gaz łupkowy?	89
Q – Dlaczego w 2013 roku nastąpił wzrost poziomu emisji dwutlenku węgla?	90
R – Czy w Niemczech ma miejsce renesans węgla?	90
S – Ile zmagazynowanej elektryczności będą potrzebować Niemcy?	91
T – Jak można zmniejszyć koszty niemieckiej transformacji energetycznej?	91

OZE to nie główny powód wysokich cen energii w Niemczech

Zmiany stawek detalicznych, cen na rynku transakcji spotowych i opłat za OZE, Niemcy 2001–2011

Źródło: www.unendlich-viel-energie.de



A – Czy Niemcy stać na transformację energetyczną?

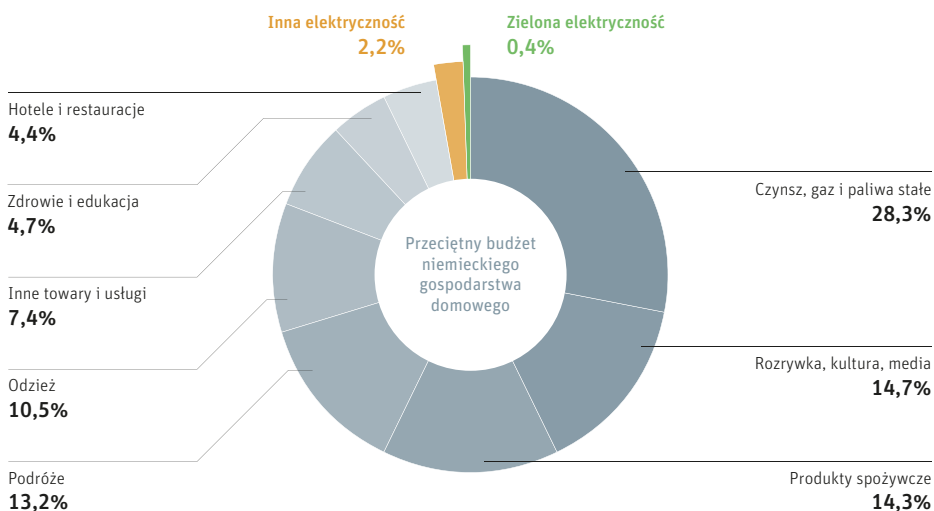
Tak – właściwie nie stać nas aby jej nie dokonać. Dzisiejsze inwestycje w OZE same się sfinansują w okresie średniego czasu życia sprzętu wynoszącego 20 lat, natomiast cena konwencjonalnej energii będzie rosła. Co więcej, OZE są droższe tylko pozornie, gdyż niektóre koszty paliw kopalnych wliczane są w podatki, a inne koszty zewnętrzne w ogóle nie są wyszczególnione w rachunkach za energię.

Zasadniczo koszt OZE będzie spadał, a rosnąć będzie koszt energii konwencjonalnej, w tym paliw kopalnych jak i energii jądrowej. Przykładowo, koszt ciepła, które w Niemczech produkowane jest głównie z paliw kopalnych, osiągnął w 2013 roku rekordowy poziom. Wiodący Niemiecki Instytut Analiz Ekonomicznych (DIW) szacuje, że koszt transformacji energetycznej wyniesie 200 miliardów euro rozłożonych na kolejne dziesięć lat, ale efekt netto (niektóre koszty energii przez ten czas zmniejszą) w przeliczeniu na gospodarstwo domowe będzie po owym czasie wynosił około dziesięć euro – czyli tyle ile wynosi dzisiaj.

Koszt zielonej elektryczności to poniżej jednego procenta przeciętnego budżetu niemieckiego gospodarstwa domowego

Dopłata do OZE to dla przeciętnego niemieckiego gospodarstwa domowego koszt w wysokości pięciu centów

Źródło: Oxfam



Krytycy transformacji energetycznej argumentują, że energia odnawialna winduje krajowe ceny energii, ale Niemiecka Agencja Sieci ustaliła, że podczas gdy pomiędzy rokiem 2007 a 2011 ceny detaliczne energii wzrosły w kraju o 20 procent, to marże zysku firm energetycznych w tych samych ramach czasowych także zwiększyły się znacząco – po części dlatego, że mimo iż OZE obniżały hurtowe ceny energii, to oszczędności tych nie wykorzystywano do obniżki stawek detalicznych płaconych przez konsumentów.

Kiedy dopłaty mającej pokryć koszty niemieckich OZE przyjrzymy się bliżej, okaże się, że to nie ona odpowiada za dwie trzecie wysokości podwyżki średnich cen detalicznych, która miała miejsce na przestrzeni ostatnich dziesięciu lat.

Ukryte subsydia

Co więcej, warto odnotować, że Niemcy zwiększały udział OZE nawet kiedy były one drogie – co zresztą spowodowało, że zaczęły tanieć. Od samego początku prognozowano, że koszty przejścia na OZE będą największe w pierwszej połowie obecnej dekady, a dziś już widać, że niemieckie inwestycje w OZE miały swój szczyt w 2010 roku i przez następne kilkadziesiąt lat każdego roku będą o jedną trzecią niższe w stosunku do tego rekordowego okresu.

Tak wczesne zainwestowanie w OZE zapewne pociągnęło za sobą znaczne koszty, ale pozwoliło też Niemcom spozycjonować się w roli wiodącego dostawcy żywochnych technologii. Innymi słowy, kiedy OZE staną się bardziej konkurencyjne, wykorzystywać zaczną je cały świat, a to oznacza zwiększoną sprzedaż niemieckich produktów.

Jedną z przyczyn, dla których OZE wydają się być w Niemczech tak drogie jest fakt, iż znaczna część ich całkowitego kosztu płacona jest od razu w formie wyszczególnionej pozycji na rachunku za energię (dopłata do kosztu energii detalicznej przewidziana przez ustawę EEG). Dla odmiany, wsparcie dla węgla i atomu jest w dużej mierze wpisane bezpośrednio do budżetu i przerzucone na podatników, a że Niemcy mają deficyt budżetowy, koszty te dodatkowo przerzucone są na przyszłych podatników wraz z odsetkami (źródło: Green Budget Germany).

Co więcej, „kosztu” transformacji energetycznej nie można rozpatrywać osobno. Niepieniężny koszt konsumpcji energii nie pojawia się na konsumenckich rachunkach za elektryczność, gaz i ropę. A jednak zanieczyszczenia oraz emisje gazów cieplarnianych powodują znaczne koszty. Opublikowana w 2012 roku analiza niemieckiego Ministerstwa Środowiska wskazuje, że dzięki wykorzystaniu odnawialnej elektryczności i ciepła w 2011 roku zaoszczędzono około dziesięciu miliardów euro netto. Niestety tych oszczędności nie wyszczególnia się w żadnym zestawieniu czy fakturze. Co więcej, Niemcy stopniowo ograniczają swoją zależność od importowanej energii dzięki rodzimej energii odnawialnej – tworzą także bardziej efektywne produkty, które będą się dobrze sprzedawać na globalnym rynku.

B – Co zamierzają zrobić Niemcy, aby uboższych stać było na płacenie rachunków za energię?

Ogólnie rzecz biorąc, Niemcy są w stanie chronić uboższych poprzez tworzenie miejsc pracy z godziwą płacą i z tego powodu jednym z głównych założeń transformacji energetycznej jest stworzenie niemieckiemu przemysłowi warunków, w których będzie mógł on rozwijać technologie przyszłości. Dodatkowo, koszt elektryczności rośnie wolniej niż chociażby cena paliwa napędowego czy oleju grzewczego, co po części zawdzięczamy również OZE.

Prognozuje się, że cena energii konwencjonalnej będzie wciąż rosła. W porównaniu do roku 2000 koszt węgla kamiennego w Niemczech jest dziś ponad dwa razy wyższy, a gazu niemal trzy razy wyższy.

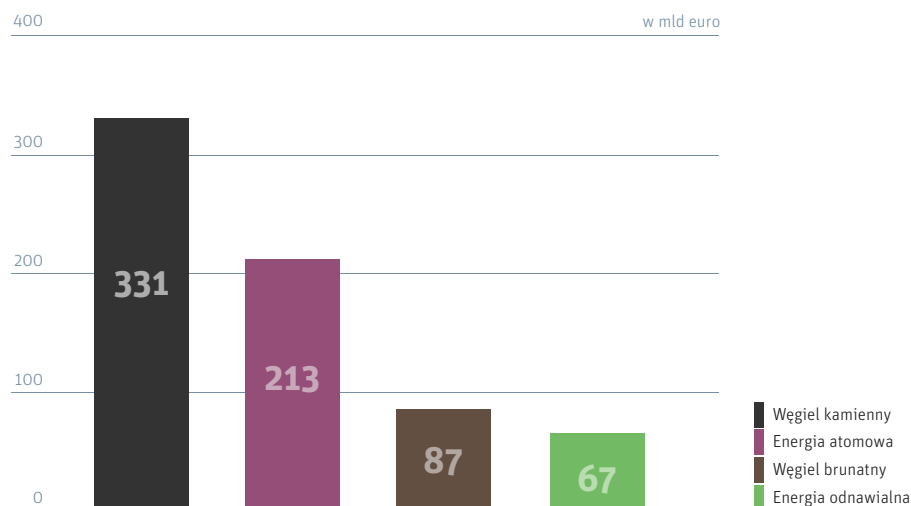
To nie koniec, cena elektryczności tylko w ostatnich 12 miesiącach wzrosła o trzy procent. W tym samym okresie koszt gazu ziemnego wzrósł o pięć procent, podwyżka benzyny wyniosła dziewięć procent, a oleju grzewczego 10 procent. Trzyprocentowy wzrost cen elektryczności mniej więcej odpowiada ogólnej stopie niemieckiej inflacji, która na przestrzeni ostatnich 12 miesięcy wyniosła dwa procent.

Oczekuje się, że choć koszt energii odnawialnej jest dziś wciąż stosunkowo wysoki, to w zależności od konkretnej technologii będzie on dalej spadać albo ustabilizuje się. Koszt fotowoltaiki spadł przez ostatnie cztery lata o 60 procent, a wedle Bazy Danych Przejrzystości Kosztów (Transparent Cost Database) prowadzonej przez amerykański Departament Energii, lądowa energia wiatrowa już dziś zrównała się kosztami z gazem ziemnym, energią węglową i atomem. Niemiecki Instytut Fraunhofera na rzecz Rozwoju Systemów Energii Słonecznej szacuje, że mniej więcej do końca dekady energia słoneczna będzie kosztowała tyle samo co energia węglowa, nawet w pochmurnych zazwyczaj Niemczech.

Znacznie wyższe dotacje na energię nieodnawialną i atom niż na OZE

Dotacje na energię w Niemczech, 1972–2012

Źródło: Green Budget Germany



Rośnie zaniepokojenie ubóstwem energetycznym. Na wiosnę 2012 roku pojawiły się informacje, że pewnej liczbie odbiorców pomocy społecznej odcięto prąd, gdyż nie byli oni w stanie płacić swoich rachunków – [nie znaleziono dowodów](#) na poparcie wiarygodności tych doniesień.

Tym niemniej w chwili obecnej ubóstwo energetyczne jest rzeczywistym problemem i rozważane są różne sposoby jego rozwiązania, zresztą część z nich już doczekała się realizacji. Jak wspomniano w rozdziale dotyczącym sprawiedliwości społecznej, już dziś oferuje się ubogim gospodarstwom domowym audyty energetyczne, które mają ograniczyć niepotrzebną konsumpcję energii. Nie zapominajmy jednak, że nawet gospodarstwa domowe o niskich przychodach na energię wydają mniej niż jeden procent swoich dochodów. Stąd kluczowe jest, aby bezpośrednio zwalczać samo ubóstwo poprzez właściwą politykę społeczną, plany emerytalne i poziom płac. Zauważmy także, że czysta energia pozwala złagodzić skutki globalnego ocieplenia, które uderzy przede wszystkim w kraje ubogie. Innymi słowy, rozwój niemieckich OZE przełoży się na poprawę sytuacji krajów ubogich.

Wreszcie, Niemcy aż do dziś nie tworzyli statystyk dla „ubóstwa energetycznego”, dlatego dane odnośnie liczby osób, które nie są w stanie płacić rachunków za energię oparte są o ogólne szacunki i nie można ich odnieść do lat ubiegłych. Z tego co wiemy, liczba osób, których nie stać na energię nieznacznie wzrosła. Niemcy muszą zacząć gromadzić tego typu dane i dalej wykorzystywać instrumenty polityki społecznej do ochrony potrzebujących.

C – Kiedy OZE zaczną się same finansować?

W coraz większym stopniu dzieje się to już dziś. Koszt różnicowy OZE znajduje się w chwili obecnej w swoim szczycie, więc OZE powinny pomóc ustabilizować ceny energii w przeciągu dekady. Inne kraje stoją przed perspektywą niekończącego się wzrostu cen. Szansę ustabilizowania cen energii otrzymają tylko kraje, które jak Niemcy przejdą transformację energetyczną.

Obawy o wysoki koszt OZE są coraz bardziej uzasadnione. Lecz w roku 2030 dzisiejsze przejście na OZE i efektywność energetyczną będzie już wyglądało jak znakomita inwestycja i doskonały sposób na ochronę ubogich. Obecne niepokoje dotyczące ciężaru kosztów sięgają zenitu, gdyż same koszty znajdują się na szczytowym poziomie. Ale też od samego początku prognozowano, że tenże szczyt nastąpi w połowie obecnej dekady. Instytuty badania rynku Prognos i Roland Berger szacują, że inwestycje w fotowoltaikę (aż do tego roku najdroższe źródło energii odnawialnej) będą kosztować krajową gospodarkę od sześciu do dziewięciu miliardów euro netto jeśli postrzegać je w kategoriach unikniętych emisji dwutlenku węgla. Ale stroma krzywa pozwala uświadomić sobie, że wszystkie inne opcje szybko staną się o wiele droższe nawet jeśli koszt fotowoltaiki wciąż będzie spadał, zatem do 2030 roku ten koszt przemieni się w ogromny zysk wynoszący między 56 a 75 miliardów euro rocznie.

Jedno trzeba powiedzieć jasno – transformacja energetyczna nie będzie darmowa. Ale na koszt wpływa szereg czynników, a OZE i taryfy gwarantowane są tylko jednymi z nich. I podczas gdy koszt ustawy o źródłach odnawialnych to dzisiaj (2013 rok) około 20 miliardów euro (stąd dopłata w wysokości 5,3 centa za kilowatogodzinę wliczana do stawki detalicznej), energia wiatrowa od dłuższego czasu jest już stosunkowo niedroga, a koszt energii słonecznej wciąż spada. Przewiduje się, że z czasem wzrost kosztów stopniowo wyhamuje, a do 2020 roku spora część systemów nie będzie kwalifikowała się do otrzymywania taryf gwarantowanych, zatem zielona energia zacznie być dużo tańsza. W międzyczasie celem musi być trzymanie kosztów w ryzach nawet przy założeniu dalszego pobudzania wzrostu.

Prognozowany w Niemczech wzrost stawki detalicznej nie jest czymś niezwykłym. W lipcu 2012 roku, francuski regulator rynku energii CRE ogłosił, że do roku 2020 stawka detaliczna wzrośnie we Francji o niemal 50 procent. Jest to spowodowane nie tylko wzrostem inwestycji w OZE, ale także rosnącymi kosztami energii jądrowej. Warto zauważyć, że jakkolwiek stawka detaliczna we Francji jest dzisiaj znacznie niższa niż w Niemczech, to jednak Francuzi płacą podobne rachunki za energię bo marnują dużo elektryczności, po części dlatego, że używają elektrycznych systemów grzewczych. W raporcie obliczono, że typowe francuskie gospodarstwo domowe płaci za energię 875 euro rocznie. Niemieckie gospodarstwa domowe tej samej wielkości płacą w przybliżeniu tyle samo.

D – Czy energia zainwestowana w produkcję i montaż paneli słonecznych i turbin wiatrowych zwraca się?

Laicy a nawet niektórzy eksperci zastanawiają się niekiedy czy panele słoneczne i turbiny wiatrowe są w stanie wyprodukować więcej energii niż pochłonęła ich produkcja i montaż. Odpowiedź jest prosta: już od wielu dziesięcioleci zainwestowana w nie energia zwraca się po wielokroć.

W przypadku fotowoltaiki i energii wiatrowej, już od przeszło dziesięciu lat stopa zwrotu zainwestowanej energii jest niezwykle korzystna. Niemiecki instytut Fraunhofera specjalizujący się w energetyce słonecznej (PDF) oszacował, że zwrot energii zainwestowanej w produkcję ogniw fotowoltaicznych następuje po „około 2,5 roku”. Dotyczy to paneli słonecznych w północnej Europie. Czas ten zmniejsza się nawet do poniżej 1,5 roku w przypadku obszarów o większym nasłonecznieniu. Poziom efektywności nowoczesnych paneli słonecznych gwarantowany jest na poziomie 80 procent w przeciągu 25 lat. Oznacza to, że po 25 latach od zainstalowania system fotowoltaiczny o mocy 2 kilowatów będzie w stanie produkować do 1,6 kilowatów energii elektrycznej.

Trudno zaprzeczyć, że w przypadku fotowoltaiki zwrot zainwestowanej energii sytuuje się na niezwykle wysokim poziomie – energia wytworzona przez panele słoneczne jest o rząd wielkości większa od ilości energii zainwestowanej w ich produkcję i instalację.

Czas zwrotu zainwestowanej energii jest nawet krótszy w przypadku energii wiatrowej, bowiem liczy się w miesiącach, a nie latach. Cytując brytyjski dziennik „The Guardian”, „Przeciętna farma wiatrowa wytwarza w trakcie swojej eksploatacji od 20 do 25 razy więcej energii niż zainwestowano w produkcję i instalację jej turbin wiatrowych”.

Należy też podkreślić, że porównanie wydajności paliw kopalnych i atomu odbywa się na podstawie różnic zachodzących między energią pierwotną i końcową (patrz Słowniczek LINK), tymczasem w przypadku fotowoltaiki i turbin wiatrowych energia pierwotna jest tożsama z energią końcową. Raz użyty węgiel utracony jest na zawsze, więc przy sprawności rzędu 33 procent dwie trzecie zawartej w nim energii jest tracone. Gdyby nie został wykorzystany, węgiel wciąż pozostawałby w ziemi i energia w nim zawarta nie byłaby tracona.

Inaczej sytuacja wygląda w przypadku energii słonecznej. Codziennie Ziemia otrzymuje określoną dawkę promieni słonecznych. Jeśli sprawność paneli słonecznych sytuuje się na poziomie 16 procent, około 5/6 energii słonecznej jest tracone - ale jeśli na dachu nie ma paneli, utracona zostaje cała energia ze słońca. Stąd owe 16 procent jest zyskiem. Każdego dnia Ziemia przyjmuje względnie stałą dawkę promieni słonecznych, ale światło dnia wczorajszego przepada na zawsze.

Innymi słowy - węgiel: użyj i strać bezpowrotnie, słońce: użyj albo strać bezpowrotnie.

E – Dlaczego same cele obniżenia emisji węgla to za mało?

Niemcy chcą walczyć ze zmianą klimatu jednocześnie eliminując ryzyko związane z energią jądrową. Energia jądrowa została zarzucona z powodu poziomu ryzyka, kosztów i nierozwiązanego problemu odpadów. Ponadto za atomem nie stoją argumenty ekonomiczne, które uzasadniałyby jego rolę jako ważnego źródła energii.

W ramach transformacji energetycznej Niemcy chcą zwalczać zmianę klimatu, wygasić elektrownie jądrowe i przejść na niezawodne, tanie i czyste dostawy energii. Cele klimatyczne i handel emisjami zbliża nas do osiągnięcia tylko niektórych z tych celów i z tego też powodu niemiecki rząd realizuje kompleksową i długofalową strategię klimatyczno-energetyczną wymierzoną w konkretne sektory i technologie.

Handel emisjami jest ważnym narzędziem, ale nie doprowadzi do osiągnięcia celu, jaki wyznaczyły sobie Niemcy. A to dlatego, że handel emisjami działa w oparciu o mechanizm kosztowy, więc pierwszeństwo zyskują działania, które pozwalają na jak największe ograniczenie kosztów. Zamierzonym efektem tak skonstruowanego systemu jest to, iż w pierwszym rzędzie realizuje się projekty, które są najtańsze.

Jednak niezamierzonym skutkiem tego modelu jest to, że żadne wartościowe rozwiązanie nie znajdzie się w obszarze zainteresowań inwestora jeśli nie będzie jednocześnie rozwiązaniem najtańszym. W przypadku OZE, lądowa energia wiatrowa właściwie bezapelacyjnie wygrywa z konkurencją, co powoduje, że handel emisjami jest szczególnie niekorzystnym sposobem promocji innych rodzajów OZE.

Niemcy postawiły sobie cel ograniczenia konsumpcji energii do poziomu, który zdolny są zapewnić OZE, nawet przy założeniu stałego podnoszenia materialnego komfortu życia. Wprawdzie pytania typu „Kiedy energia słoneczna zacznie być konkurencyjna wobec energii węglowej albo jądrowej?” są dość powszechne, ale musimy uświadomić sobie, że ani wiatr, ani słońce, ani żadne inne odnawialne źródło energii nie jest zdolne samodzielnie zastąpić energii konwencjonalnej. Możliwe będzie to tylko wówczas, gdy postawimy na ich różnorodność. Skoro handel emisjami promuje tylko najtańsze rozwiązanie - a zatem nie jest w stanie stworzyć tej różnorodności - system ten nie wystarczy, by Niemcy zrealizowały swój cel. Krajowi decydenci są przekonani, że potrzebne są zarówno polityki, które pozwolą stopniowo zwiększać efektywność za pomocą dzisiejszych technologii (co handel emisjami umożliwia), jak i polityki, które stworzą warunki dla innowacyjności w obszarze technologii, które początkowo są drogie, ale z czasem mogą stać się bardziej konkurencyjne (co umożliwiają niemieckie taryfy gwarantowane).

To jeszcze nie wszystko, niemiecka polityka promocji OZE pozwala także osiągnąć przyjęte przez kraj cele klimatyczne. Bez specjalnego instrumentu który je wspiera, OZE nie zanotowałyby tak szybkiego wzrostu, a bez ich dynamicznego wzrostu ambitne cele ograniczenia emisji gazów cieplarnianych w ogóle nie byłyby do pomyślenia. OZE wypierają paliwa kopalne we wszystkich segmentach sektora energetycznego. W 2012 roku zastąpiły produkcję energetyki konwencjonalnej, która w przeciwnym razie spowodowałaby emisję gazów cieplarnianych w wysokości około 146 milionów ton. W słoneczne dni fotowoltaika dostarcza dużych ilości energii, która jest tańsza od produkcji „elektrowni szczytowych” – starych i mało wydajnych instalacji załączanych tylko w przypadku wysokiego zapotrzebowania. Przejmując to zapotrzebowanie szczytowe fotowoltaika wypycha wysokowęglową elektryczność.

OZE i handel emisjami

Często twierdzi się, że OZE tak naprawdę nie pomagają chronić klimatu, gdyż już platforma handlu emisjami wyznacza limit emisji gazów cieplarnianych. Argument ten jednak ignoruje istotny fakt: rozwój OZE uwzględnia się przy obliczaniu ilości certyfikatów, którymi będzie się handlować. Innymi słowy, w systemie limitu i handlu OZE pozwalają na znaczne obniżenie samego limitu. W tym względzie niemieckie taryfy gwarantowane i system handlu emisjami wcale ze sobą nie konkurują, lecz się dopełniają.

Często pojawia się też zarzut, że izolacja jest dużo tańszym sposobem na ograniczenie emisji węgla niż fotowoltaika. Z perspektywy handlu emisjami porównanie to zdaje się mieć sens aż do momentu kiedy zdamy sobie sprawę, że celem fotowoltaiki jest produkcja elektryczności, której izolacja dostarczyć nie jest w stanie. Innymi słowy, kiedy zaizolujemy już dom to wciąż jednak musimy skądś czerpać energię.

Jeśli jedynym priorytetem Niemiec byłaby walka ze zmianami klimatu można by argumentować, że kraj powinien dalej czerpać energię z atomu i w pierwszym rzędzie zamknąć kopalnie węglowe. Lecz w świetle wypadków w Czarnobylu, Fukusimie oraz innych incydentów, Niemcy stwierdziły, że energia jądrowa jest zbyt ryzykowna w eksploatacji. Czerpanie energii z atomu jest także nieetyczne wobec

przyszłych pokoleń, które będą musiały rozwiązać problem odpadów powstałych przy produkcji elektryczności, z której nie korzystały. Niemcy są przekonane, że są w stanie osiągnąć ambitne cele klimatyczne przy jednoczesnym wygaszeniu elektrowni jądrowych.

F – Czy po wygaszeniu elektrowni jądrowych Niemcy będą importować więcej energii z zagranicy?

Niemcy od lat są eksporterem energii netto, i nie zmieniło się to nawet w 2011 roku, kiedy w przeciągu tygodnia zamknęły osiem swoich elektrowni jądrowych. W 2012 roku, kraj powrócił nawet do rekordowych poziomów eksportu energii elektrycznej, która trafia między innymi do Francji. Niewielki spadek eksportu w 2011 i 2012 roku jest przejściowym efektem owego nagłego wycofania mocy jądrowych. W przyszłości Niemcy będą instalować kolejne moce wytwórcze i jest prawdopodobne, że pozostaną eksporterem energii.

Niemcy od lat są eksporterem energii netto i nie zmieniło się to nawet w 2011 roku, kiedy w przeciągu tygodnia zamknęły osiem swoich elektrowni jądrowych. Moce jądrowe mają zostać zastąpione przez OZE, efektywność energetyczną i, w okresie przejściowym, paliwa kopalne.

Ogólnie rzecz biorąc, Niemcy posiadają moce wytwórcze, które daleko przewyższają zapotrzebowanie na energię. Nawet po zamknięciu części elektrowni jądrowych w marcu 2011 roku Niemcy wciąż dysponowały konwencjonalnymi mocami wytwórczymi rzędu 100 000 megawatów, przy rocznym szczycie zapotrzebowania sięgającym 80 000 megawatów.

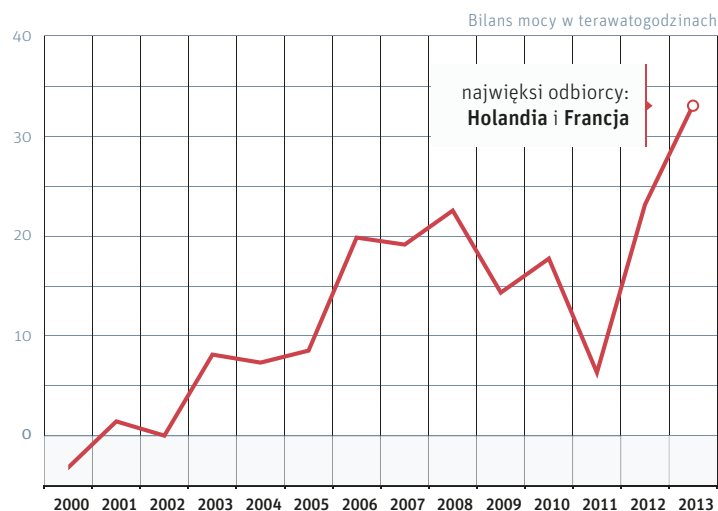
Na początku roku 2011, dyspozycyjne (tj. nie obejmujące słońca i wiatru) moce wytwórcze Niemiec wynosiły 93 100 megawatów, z czego około 8 000 megawatów wyłączono zeszłego marca. Wedle Federalnego Związku Energetycznego i Wodnego (BDEW), na przestrzeni sześciu ostatnich tygodni przed moratorium na energię jądrową ogłoszonego w połowie marca 2011 roku, Niemcy eksportowały średnio netto 90 000 megawatogodzin dziennie, natomiast począwszy od 17 marca 2011 roku kraj zaczął importować średnio netto 50 000 megawatogodzin dziennie.

Pomimo dużych zmian, w 2011 roku Niemcy pozostały eksporterem energii netto. W latach 2012-2014 niemieckie dostawy energii będą wciąż rosły, nie tylko ze względu na przyłączanie licznych systemów produkujących energię odnawialną, ale także dzięki budowie kolejnych dużych elektrowni. Niemiecka Agencja Sieci spodziewa się, że do 2014 roku do sieci przyłączonych zostanie przeszło sześć gigawatów nowej mocy konwencjonalnych.

Rosnący eksport niemieckiej energii elektrycznej

Eksport energii elektrycznej netto w latach 2000–2013 (TWh)

Źródło: Agora Energiewende, AGEB



Rekordowy
bilans eksportu
energii elektrycznej
netto
+33TWh

Współpraca z sąsiadami

Na wschodzie więcej energii może w przyszłości być importowane z Czech, ale nie z powodu niedoborów energii w samych Niemczech. Przyczyna raczej leży w fakcie, że niemiecki rynek energii kupuje konwencjonalną elektryczność tam gdzie jest ona aktualnie najtańsza. Polska czy Czechy nie skarżą się, że muszą wspierać niemiecką sieć po wprowadzeniu moratorium na atom. Przeciwnie, ich głównym zmartwieniem są gwałtowne spływy niemieckiej energii wiatrowej i słonecznej, które wypierają ich produkcję z paliw kopalnych i atomu.

Na zachodzie, w przeciwieństwie do licznie wyrażanych opinii, że Francja jest dużym eksporterem energii do Niemiec, od kilku lat można zaobserwować tendencję odwrotną, potwierdzają to zresztą oficjalne francuskie źródła. Innymi słowy, europejski potentat atomowy – Francja – od kilku lat jest importem energii netto od jednego z liderów zielonej energii – Niemiec.

Ciekawym przykładem jest tu zima z przełomu lat 2011 i 2012. Przedłużający się okres chłodu w Europie spowodował, że konsumpcja energii we Francji sięgnęła nowych wyšin przekraczając 100 gigawatów. Było to po części spowodowane faktem, że do ogrzewania Francuzi często wykorzystują piece elektryczne. W pewnym okresie Francja importowała od czterech do pięciu gigawatów energii, czyli ilość odpowiadającą produkcji czterech elektrowni jądrowych. Mimo to Niemcy nie odnotowały niedoborów energii choć poziomy ich konsumpcji także były niedalekie od szczytu.

W 2013 roku, niemiecki Instytut Ekologii Stosowanej opublikował raport analizujący przepływ energii elektrycznej między Niemcami a ich sąsiadami; patrz czteroczęściowe podsumowanie raportu na blogu towarzyszącym stronie.

G – Czy Niemcy nie przesadziły z reakcją na katastrofę w Fukusimie?

Jakkolwiek po Fukusimie kilka proatomowych krajów nie zmieniło fundamentalnie swojego stanowiska w sprawie energii jądrowej, to Niemcy w tym względzie zaliczają się do większości. Ponadto porozumienie dotyczące wygaszania elektrowni jądrowych sięga roku 2000, więc decyzja z roku 2011 może świadczyć o nagłej zmianie stanowiska przez Kanclerz Merkel, ale na pewno nie niemieckiej opinii publicznej.

Niemieckie wygaszanie elektrowni jądrowych trwa już od dłuższego czasu, tym niemniej decyzja rządu o zamknięciu ośmiu elektrowni atomowych w przeciągu tygodnia następującego po katastrofie w Fukusimie musiała być zaskoczeniem. Jednak ogólnie rzecz biorąc w Niemczech istnieje silne polityczne poparcie dla wygaszania atomu. Od porozumienia w sprawie zamykania elektrowni jądrowych zawartego w 2000 roku polityczna dyskusja obraca się raczej wokół kwestii dotyczących długości, a nie zasadności tego procesu.

Podczas gdy niektóre kraje, jak USA, Francja i Rosja, nie zareagowały na wydarzenia w Fukusimie zmianą stanowiska wobec atomu, to koalicja Kanclerz Merkel dokonała tu gwałtownego zwrotu. W przeciwieństwie do tego, nastroje społeczne nie zmieniły się znacząco. Plan Kanclerza Schroedera z 2000 roku zakładający stopniowe wygaszenie elektrowni atomowych poparła przeważająca większość obywateli. 65 procent badanych potwierdziło to stanowisko w kwietniu 2010 roku, kiedy ponownie wybrana Kanclerz Merkel dała do zrozumienia, że zamierza unieważnić ustalenia rządu Schroedera.

W następstwie katastrofy w Fukusimie niemieckie poparcie dla wygaszenia elektrowni jądrowych wzrosło do poziomu 71 procent, czyli „tylko” o sześć procent, co nie jest wielką zmianą. Dla porównania, ankieta przeprowadzona w Stanach Zjednoczonych w rok po Fukusimie wykazała, że 41 procent dorosłych Amerykanów uważa, iż ryzyko związane z atomem góruje nad korzyściami, rok wcześniej tak samo odpowiedziało 37 procent. W sumie w obydwu krajach przybyło około 10 procent nowych przeciwników atomu.

Ale podczas gdy niemieckiemu społeczeństwu trudno zarzucić panikę, to Kanclerz Merkel już z pewnością tak. Gdyby po prostu dalej realizowała plan wygaszania atomu z 2000 roku, ale może w nieco szybszym tempie, rezultaty może nie byłyby tak optyczne. Tymczasem w przeciągu jednego roku zdołała ona dwukrotnie obrócić kierunek niemieckiej polityki energetycznej o sto osiemdziesiąt stopni. Prawdopodobnie są dwa powody tej nagłej przemiany obserwowanej w 2011 roku: nadchodzące wybory w Badenii-Wittenberdze, które partia Merkel przegrała, oraz silne antyatomowe protesty po Fukusimie.

Sektor energetyczny składa się z ciężkiej infrastruktury, dlatego też może on zmieniać się tylko przy wielkiej sile inercji. Gdyby Zieloni i Socjaldemokraci postanowili zamknąć niemal połowę niemieckich elektrowni jądrowych w przeciągu jednego tygodnia w Berlinie słusznie wyśmiano by ich za niekompetencję.

Trudno też się zgodzić z tezą, że Niemcy zareagowały bardziej gwałtownie niż inne kraje. W momencie katastrofy w Fukuszymie Dania już od jakiegoś czasu realizowała cel 100 procent energii odnawialnej do 2050 roku. Włochy, siódma gospodarka świata, przeprowadziły w 1987 roku referendum, w którym opowiedziały się przeciwko energii jądrowej. A kiedy w czerwcu 2011 roku ówczesny premier Berlusconi próbował zmienić tę politykę, Włosi po raz pierwszy od 1995 roku zdolali zmobilizować ponad połowę uprawnionych do głosowania i przeprowadzić ważne referendum. Przeszło 94 procent głosujących odrzuciło atomowe plany Berlusconi, co w znacznym stopniu przyczyniło się do jego politycznej porażki kilka miesięcy później.

Także Szwajcaria podjęła ostrożne kroki gwarantujące, że kraj do 2034 roku zrezygnuje z atomu. Austria już w 1978 roku postanowiła nie angażować się w energetykę jądrową. W 2012 roku poszła o krok dalej i zdecydowała, że z początkiem 2015 roku jej przedsiębiorstwa energetyczne będą musiały przedstawiać zaświadczenia, że kupowana przez nie energia nie pochodzi z elektrowni jądrowych.

Przez jakiś czas Belgia trafiała na czołówki gazet z powodu niemożności skonstruowania rządu. Jednak kiedy w końcu gabinet powstał, jednym z pierwszych jego rozstrzygnięć była decyzja z października 2011 roku dotycząca wygaszenia elektrowni jądrowych, które zaczną się w roku 2015. Niemcy nie są odosobnione w swoich dążeniach, należą raczej do szerszego frontu sprzeciwu wobec atomu.

H – Czy wygaszanie elektrowni atomowych nie spowoduje wzrostu poziomu niemieckich emisji dwutlenku węgla?

W 2011 roku emisje dwutlenku węgla nie wzrosły, a nawet spadły. W przyszłości będą one w sektorze energetycznym będą mogły tylko spadać, gdyż gwarantują to pułapy ustalone w związku z wprowadzeniem systemu handlu emisjami.

Niemcy są uczestnikami tego systemu, więc poziom emisji dwutlenku węgla w ich sektorze energetycznym nie może wzrosnąć. Co więcej, wypełnią one z nadstatkiem i tak ambitne cele z Kioto zakładające spadek emisji o 21 procent do 2012 roku. Tymczasem Niemcy już w 2011 roku ograniczyły poziom emisji o 27 procent i zbliżają się do realizacji kolejnego celu, którym jest zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 40 procent do 2020 roku. Wygaszanie elektrowni jądrowych jest osadzone w kompleksowej i długofalowej strategii klimatycznej realizującej rekomendacje IPCC (Międzyrządowego Panelu do spraw Zmian Klimatycznych) dotyczące zmniejszenia poziomu emisji o co najmniej 50 procent do roku 2050. Scenariusze opracowywane dla niemieckiego portfolio elektrowni pokazują, że emisje węgla w trakcie produkcji elektryczności nie będą rosły, ale znacząco spadną.

Jednak Niemcy są zaniepokojeni nie tylko zmianą klimatyczną, ale także niepotrzebnym ryzykiem związanym z energetyką jądrową, dlatego też chcą rozwiązać obydwa te problemy poprzez redukcję emisji dwutlenku węgla i wygaszenie elektrowni jądrowych.

I – Czy OZE nie są stosunkowo drogim sposobem na obniżenie poziomów emisji dwutlenku węgla?

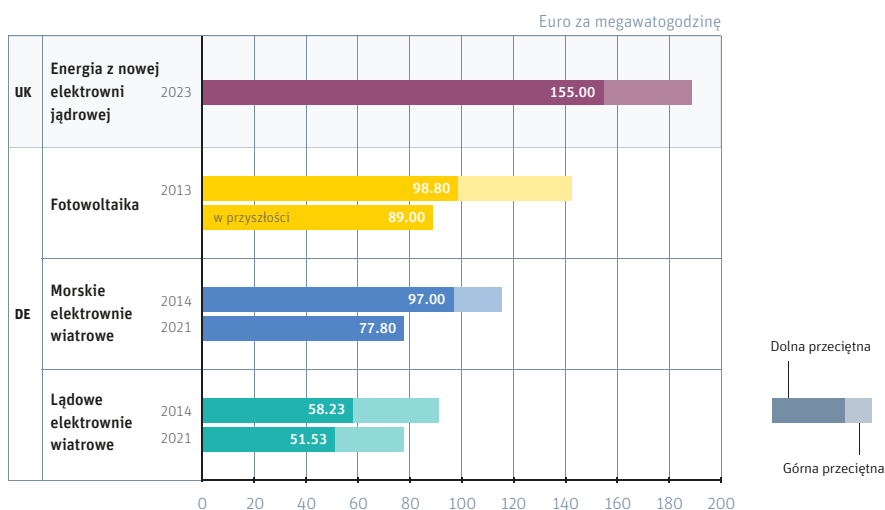
Równie dobrze można zapytać co ma piernik do, *nomen omen*, wiatraka. Często na przykład twierdzi się, że izolacja jest znacznie tańszym sposobem na osiągnięcie tego celu. Ale nawet gdy już zapewnimy naszym domom lepszą izolację (nawiasem mówiąc to kolejny obszar, w którym już dziś prym wiodą Niemcy), to wciąż musimy zdecydować, w jaki sposób będziemy produkować elektryczność.

Choć w przeszłości OZE kosztowały dużo, to dzisiaj są już coraz częściej najtańszym dostępnym rozwiązaniem. Wszystkie prognozy przewidują, że w przeciągu dziesięciu lat OZE staną się najtańszym źródłem niskowęglowej energii w Niemczech (patrz wykres). Ceny te odnoszą się do nowych instalacji, a nie kilkudziesięcioletnich scentralizowanych elektrowni, które zostały już całkowicie zamortyzowane.

Cena energii przyszłej elektrowni jądrowej już teraz jest wyższa niż koszt energii wiatrowej i słonecznej

Porównanie taryf gwarantowanych dla wiatru i fotowoltaiki z kontraktem różnicowym dla planowanej elektrowni jądrowej w Hinkley

Źródło: Oxfam



J – Czy energia jądrowa nie byłaby niedrogim sposobem na redukcję emisji węgla?

Atom jest niepewną inwestycją. Obecnie żadna elektrownia jądrowa budowana w warunkach wolnorynkowych nie obywat się bez gigantycznego wsparcia państwa. Atom uważa się dziś za źródło niedrożej energii z dwóch powodów: po pierwsze, wszystkie eksploatowane dzisiaj zachodnie elektrownie jądrowe zbudowano w zamierzonej przeszłości i od dawna są już zamortyzowane – im dłużej pozostaną w eksploatacji, tym wyższą wykazują stopę zwrotu. Po drugie, w naszych rachunkach za energię nie płaćmy całkowitych kosztów energii jądrowej. Część z nich przeniesiona jest na podatników i przyszłe pokolenia.

Atom jest niepewną inwestycją. Obecnie żadna elektrownia jądrowa budowana w warunkach wolnorynkowych nie obywat się bez ogromnych subsydiów państwowych.

W negocjacjach z brytyjskim rządem, francuski operator elektrowni jądrowych EDF domaga się gwarancji, że na przestrzeni 35 lat stopa zwrotu z inwestycji wyniesie 10 procent. EDF chce otrzymywać 10 pensów za kilowatogodzinę, podczas gdy brytyjski rząd oferuje osiem pensów (sytuacja negocjacyjna z początku czerwca). Na czym by nie stało, energia jądrowa byłaby dużo droższa niż prąd produkowany przez lądowe turbiny wiatrowe, przewyższając nawet koszt energii wytwarzanej przez duże naziemne systemy paneli słonecznych. Przez kolejne dziesięciolecia cena energii jądrowej pozostawałaby na niezmiennym poziomie, tymczasem można spodziewać się, że koszt nowych ogniw fotowoltaicznych i turbin wiatrowych nie przestanie spadać.

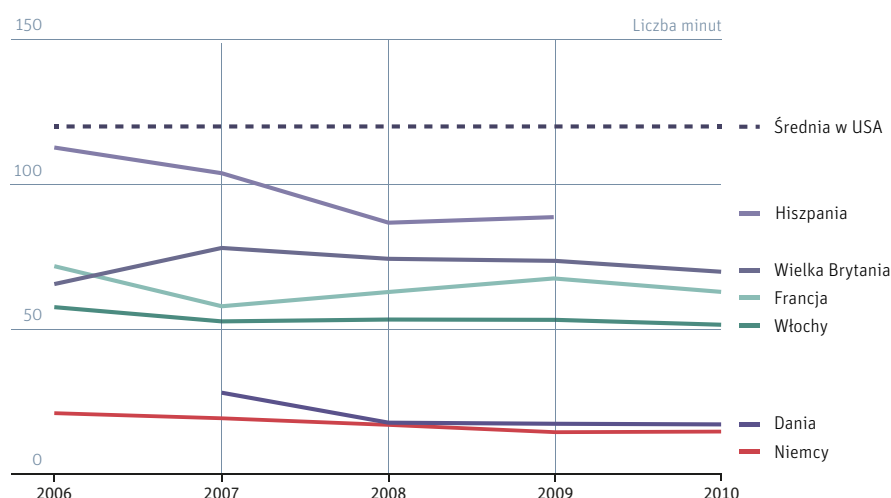
Na Wall Street odwrócono się od pomysłu finansowania ryzykownej energii jądrowej. Tylko ogromne subsydia państwowe w wysokości 8,33 miliarda dolarów zagwarantowane w formie federalnych pożyczek warunkowych trzymają jeszcze przy życiu marzenia Southern Company o wybudowaniu dwóch nowych reaktorów w Plant Vogtle w Georgii. Przeszłość Vogtle jednak kryje tajemnice, które powinny zaniepokoić podatników. Dwa pierwsze reaktory budowano niemal 15 lat, a budżet przekroczone o 1 200 procent, co wywindowało w owym czasie stawki w Georgii na rekordowe wyżyny.

Kilkudziesięcioletnie elektrownie jądrowe (wybudowane z ogromną finansową pomocą państwa i wsparciem rządowym) rzeczywiście produkują dziś całkiem niedrogą energię, ale wszystkie szacunki wskazują, że bez ogromnych subsydiów koszt budowy takiej elektrowni byłby dzisiaj niemożliwy do udźwignięcia. Obydwie elektrownie jądrowe budowane dzisiaj w UE (we Francji i Finlandii) borykają się z opóźnieniami w postępie prac i dawno już przestały mieścić się w zaplanowanym budżecie.

Stabilność sieci odzwierciedla wzrost udziału OZE

Długość przerw w dostawie energii w ciągu roku (bez nieplanowanych zdarzeń) wg SAIDI

Źródło: CEER (Europejska Rada Regulatorów Energetyki), obliczenia własne



K – Czy światła zgasną?

Przynajmniej od 2006 roku kiedy zaczęto w tej kwestii prowadzić ujednolicone statystyki, Niemcy cieszą się najbardziej niezawodną siecią w Europie, zresztą w 2011 roku osiągnęła ona rekordowy poziom solidności. Co więcej, inne kraje stawiające na OZE, jak Hiszpania i Włochy, także odnotowały wzrost niezawodności sieci wraz ze zwiększającym się udziałem OZE.

Niemcy mają bezspornie najbardziej niezawodne dostawy energii w Europie (patrz wykres) i zapewne na całym świecie, a w 2011 ta przewaga jeszcze bardziej wzrosła w stosunku do jej przeciętnej z lat 2006-2010. Niemcy mają wystarczająco zdolności wytwórczych, by zaspokoić potrzeby swoich gospodarstw domowych, fabryk, czy kolei dużych prędkości.

W latach 2006-2010, a więc okresie objętym wiarygodnymi statystykami, Niemcy (czerwona linia u dołu wykresu zaczynająca się w 2006 roku) cieszyły się najbardziej niezawodną siecią w Europie.

Autorstwo powtarzanej przez niemieckich polityków tezy, że bez energii jądrowej w Niemczech pogasną światła należy zapewne przypisać Hansowi Filbingerowi, premierowi Badenii-Wirtembergii, który w 1975 roku powiedział, że jeśli elektrownia atomowa w Wyhl nie powstanie, w Niemczech pogasną światła (patrz Historia). Elektrownie nie wybudowano, a światła nie pogasły aż do dziś, choć oponenci OZE nie ustają w przepowiadaniach, że nieodwołalnie nastąpi to kolejnej zimy (niemiecka konsumpcja energii jest wyższa w zimie niż w lecie).

Zawsze mogą zdarzyć się okazyjne przerwy w dostawach prądu, ale regularne niedobory energii pojawiają się jedynie w przypadku, gdy inwestycje w dyspozycyjne moce wytwórcze nie będą na tyle wysokie, by zastąpić starzejące się elektrownie konwencjonalne, którym zbliża się termin wyłączenia z eksploatacji. Z technicznego punktu widzenia dysponujemy już odpowiednimi rozwiązaniami, na które składają się rozbudowa i optymalizacja rodzimej i międzynarodowej sieci, elektrownie wykorzystujące różnorodne OZE, elastyczne rezerwowe moce wytwórcze, strategiczna rezerwa elektrowni, zarządzanie popytem i, w końcu, magazynowanie. Wyzwanie polega raczej na sfinansowaniu tych rozwiązań. Rynek postuluje wprowadzenie opłat za zarezerwowane moce wytwórcze, aby zapewnić ich wystarczającą ilość rezerwowych mocy wytwórczych. Koalicja Kanclerz Merkel jeszcze nie wypracowała stanowiska w tej sprawie, ale większość przedstawicieli przemysłu jest zgodna, że obecny model rynkowy będzie sprawdzał się przez kilka następnych lat, ale z czasem stanie się coraz bardziej nieprzystający do zwiększającego się udziału OZE. Stawka hurtowa spada wraz z rosnącą produkcją elektryczności z wiatru i słońca, przez co inwestycje w konwencjonalne moce wytwórcze stają się coraz bardziej nieopłacalne. W międzyczasie spółki energetyczne nie są karane za przerwy w dostawie prądu, więc w chwili obecnej nie ma instrumentu na zasadzie kija i marchewki, który zapewniłby istnienie wystarczających rezerwowych mocy konwencjonalnych.

Niemcy posiadają moce wytwórcze daleko przekraczające zapotrzebowanie. Nawet po wyłączeniu w marcu 2011 roku ośmiu swoich elektrowni atomowych, Niemcy wciąż miały około 100 000 megawatów mocy podłączonych do sieci, przy rocznym szczycie zapotrzebowania sięgającym 80 000 megawatów.

To jednak nie oznacza, że w każdym punkcie sieci jest wystarczająca ilość mocy wytwórczych. W lecie 2011 roku Niemiecka Agencja Sieci ustaliła, że przy założeniu najmniej sprzyjających warunków (mroźny zimowy dzień bez energii słonecznej, z małą ilością energii wiatrowej i szczytowym zapotrzebowaniu na energię), awaria wykorzystywanej sieci przesyłowej i nagła awaria elektrowni atomowej na południu Niemiec mogłyby spowodować problem.

Gdy rozważamy kwestię importu, zasadniczym pytaniem nie jest brak mocy wytwórczych, ale raczej ich koszt. W 2011 roku, stosunek niemieckiego eksportu do importu wyniósł ogółem sześć miliardów kilowatogodzin na korzyść tego pierwszego. W trakcie mroźnego lutego 2012 roku, Niemcy były w stanie eksportować energię do sąsiadów. To nie mniej, ni więcej oznacza, że systemy paneli słonecznych na południu Niemiec pomogły uchronić Francję od przerw w dostawach prądu.

Rok 2012 przyniósł rekordowe poziomy eksportu niemieckiej energii elektrycznej. Tendencja ta utrzymała się i w roku 2013 eksport wzrósł jeszcze o połowę. Holandia jest największym importerem netto niemieckiej elektryczności, na drugim miejscu znajduje się Francja.

L – Czy transformacja energetyczna spowoduje likwidację miejsc pracy?

W przeliczeniu na jedną wyprodukowaną kilowatogodzinę, OZE tworzą więcej miejsc pracy niż sektor paliw kopalnych i jądrowy razem wzięte – są to miejsca pracy w większości utworzone w kraju, a nie za granicą. Niemcy już dziś zatrudniają dwa razy więcej ludzi w sektorze OZE niż w wszystkich innych sektorach energetycznych razem.

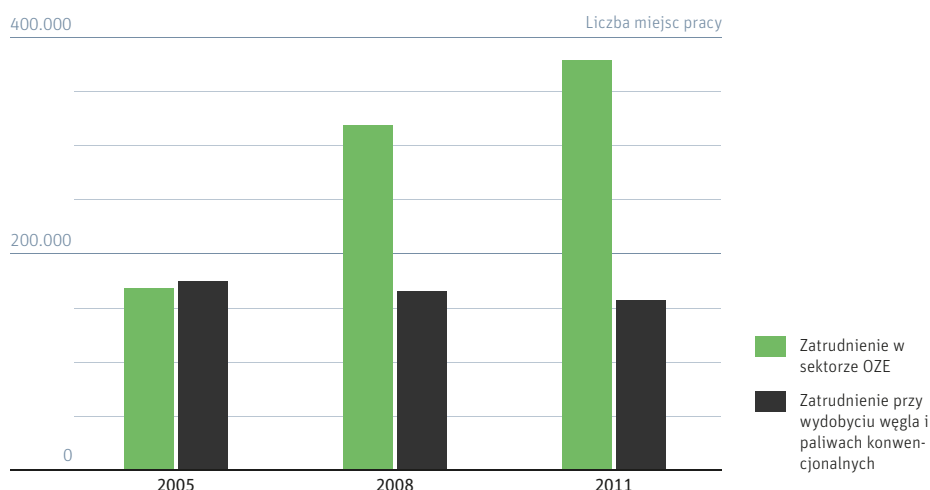
Przejście na energię odnawialną to prawdziwa lokomotywa dla zatrudnienia. Do 2012 roku w niemieckim sektorze OZE stworzono około 377 000 miejsc pracy, co znacznie przewyższa liczbę 182 000 ludzi pracujących we wszystkich innych sektorach energetycznych kraju razem wziętych. Oczekuje się, że do roku 2020 w sektorze OZE pracować będzie przeszło 600 000 osób, czyli mniej więcej tyle, ile zatrudnionych jest dziś w przemyśle motoryzacyjnym. Liczby te nie obejmują niezliczonych miejsc pracy w sektorze budowlanym i pokrewnych branżach oferujących usługi w zakresie efektywności energetycznej. Ambitna strategia rozwoju dla tego ostatniego obszaru pomogłaby przyczynić się do jeszcze większego wzrostu zatrudnienia skutkując stworzeniem 250 000 nowych miejsc pracy do roku 2020.

Krótko mówiąc, OZE i efektywność zastępują import ropy i uranu dając dodatkowo impuls do rozwoju lokalnych rynków pracy i zatrzymania miejsc pracy w Niemczech, w ostatecznym rozrachunku wywierając pozytywny wpływ na poziom rodzimego zatrudnienia.

Energia odnawialna tworzy więcej miejsc pracy niż konwencjonalna

Zatrudnienie w sektorach energii odnawialnej i konwencjonalnej w Niemczech, 2005 - 2011

Źródło: BMU (Niemieckie Ministerstwo Środowiska), BMWi (Federalne Ministerstwo Gospodarki i Technologii)

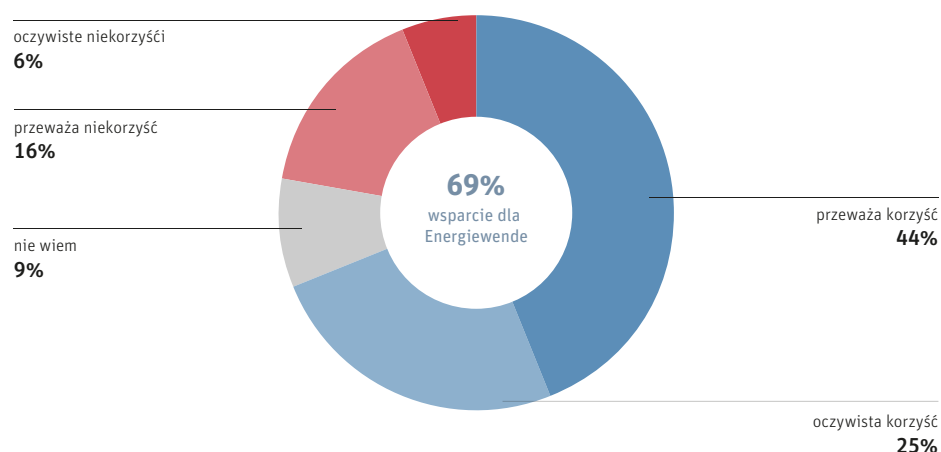


Liczby przedstawiają "miejsca pracy brutto", czyli całkowitą liczbę stworzonych miejsc pracy. Dogłębna analiza niemieckiego rynku pozwoliła oszacować, że w latach 2020-2030 stworzone miejsca pracy netto sytuować się będą na poziomie od 80.000 do 100.000 – 150.000. Jednym z powodów, dla których sektor odnawialny ma tak pozytywny wpływ na wskaźnik miejsc pracy netto jest fakt, iż energia przez niego produkowana bezpośrednio zastępuje elektryczność produkowaną przez elektrownie atomowe, a te zatrudniają niewielką ilość ludzi.

Dwie trzecie Niemców popiera Energiewende

Ułamki Niemców którzy mówią że przeważa korzyść lub niekorzyść przez Energiewende - sierpień 2013

Źródło: VZBZ



M – Czy Niemcy popierają transformację energetyczną?

Tak, i stoją na tym stanowisku dużo dłużej niż koalicja Kanclerz Merkel.

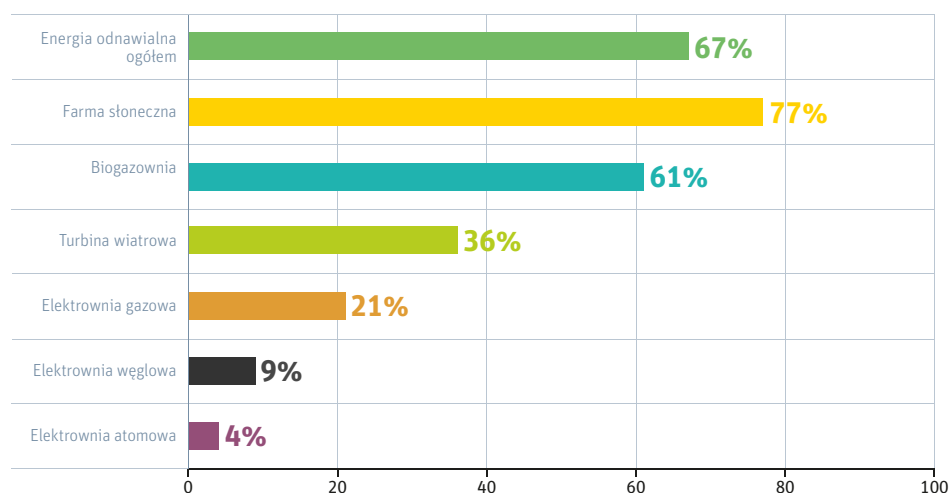
W czerwcu 2011 roku 54 procent badanych stwierdziło, że wysokość obecnej dopłaty pokrywającej koszt energii odnawialnej jest „dopuszczalna” (w owym czasie wynosiła ona około 14 procent detalicznej stawki za energię). Dalsze 25 procent stwierdziło, że była ona za niska. Zatem przeważające 79 procent obywateli w 2011 roku nie widziało w dopłacie żadnego problemu.

Ta sama anketa wykazała, że poparcie Niemców dla OZE sytuuje się na poziomie 65 procent. W szczególności, 76 procent popiera energię słoneczną, 60 procent wiatr, a 51 procent biomasę. Atom dla odmiany cieszył się zaledwie trzyprocentowym poparciem, węgiel - dziewięcioprocentowym, a gaz ziemny - 22-procentowym. Nie było zatem zaskoczeniem, że dla 94 procent badanych rozwój OZE był ważny albo bardzo ważny.

Duże poparcie dla OZE w Niemczech

Niemki i Niemcy, którym "podoba się" i "bardzo podoba się" mieszkanie koło elektrowni, 10.2012

Źródło: www.unendlich-viel-energie.de



Nie można powiedzieć, że wyniki te były zawyżone przez świeżą pamięć o niedawnej katastrofie jądrowej w Fukusimie. W czerwcu 2012 roku, BDEW – organizacja reprezentująca dostawców energii i wody – przeprowadziła sondaż, który wykazał, że 90 procent Niemców uważa transformację energetyczną za ważną albo bardzo ważną. Jednocześnie 58 procent stwierdziło, że transformacja „powinna znajdować się na bardziej zaawansowanym etapie”, a 61 procent czuło, że OZE rozwijały się „w zbyt wolnym tempie”. Podczas gdy 59 procent było zdania, że transformacja energetyczna jest dla Niemiec „zasadniczo korzystna”, to jedynie 35 procent sądziło, że te korzyści odniesie osobiście. 27 procent czuło się w wyniku transformacji poszkodowane.

Naturalnie pojawiają się też problemy. Jednemu z nich przyjrzał się niemiecki tygodnik Focus przeprowadzając w 2012 roku badanie, z którego wynika, że 52 procent Niemców sprzeciwia się budowie nowych linii energetycznych w pobliżu ich miejsca zamieszkania.

N – W jaki sposób Niemcy mogą pogodzić rolę zielonego lidera i przemysłowej potęgi?

OZE obniżają hurtowe stawki za energię płacone przez firmy, a sektor energochłonny jest w dużej mierze zwolniony z dopłat do energii odnawialnej. Zatem przemysły energochłonny czerpie korzyści z tańszej elektryczności dostarczanej przez OZE.

Przemysł ciężki również czerpie korzyści z OZE i to na różne sposoby. Technologie wiatrowe, słoneczne, biogazowe i geotermalne to dla przemysłów tradycyjnych okazją do zysków. Przykładowo, producenci turbin wiatrowych są dziś drugim w kolejności nabywcą stali, po sektorze motoryzacyjnym. Również szereg niemieckich portów, które dzisiaj borykają się z problemami, pozycjonuje się w sektorze morskich farm wiatrowych. Sektor energii słonecznej wspiera przemysły od szklanego po ceramiczny, a społeczności rolnicze korzystają nie tylko na rozwoju biomasy, ale także energii wiatrowej i słonecznej. Sektor miedzi także ma szansę wykorzystać przejście na OZE. Zatem beneficjentami transformacji energetycznej są nie tylko producenci paneli słonecznych. Technologie te staną się także szansą dla tradycyjnych przemysłów na współtworzenie przyszłości opartej na energii odnawialnej.

Ogólnie rzecz biorąc, Niemcy wierzą, że nowoczesne zielone technologie to przemysł przyszłości i nie widzą sprzeczności między ekologią a ekonomią.

O – Dlaczego spółki energochłonne zwolnione są z dopłat do energii odnawialnej?

W roku 2000, a zatem w okresie wejścia w życie ustawy o źródłach odnawialnych, Socjaldemokraci i Zieloni uzgodnili, że przemysł energochłonny konkurujący w warunkach międzynarodowych powinien być zwolniony z dopłaty pokrywającej koszt energii odnawialnej. Celem tej decyzji było zapobiegnięcie przeniesienia się tych firm do krajów o „łagodniejszym” klimacie podatkowym. Niestety rząd Kanclerz Merkel niepotrzebnie rozszerzył prawo do zwolnień na firmy, które nie konkurują międzynarodowo i tym samym w nieproporcjonalnej mierze przeniósł ciężar kosztów na konsumentów oraz małe i średnie przedsiębiorstwa.

Przemysł energochłonny jest w dużym stopniu zwolniony z dopłaty promującej rozwój OZE. Podczas gdy niemal wszyscy inni w 2013 roku zasadniczo płacili dodatkowe 5,27 centa za kilowatogodzinę, firmy energochłonne płaciły tę sumę jedynie od dziesięciu procent całkowitej konsumpcji energii jeśli koszt konsumowanej przez nie energii stanowił przeszło 20 procent całkowitych kosztów produkcji, a samo zużycie energii wynosiło co najmniej dziesięć gigawatogodzin rocznie. Za pozostałe 90 procent energii firmy te uiszczają niewielką dopłatę w wysokości 0,05 centa za kilowatogodzinę.

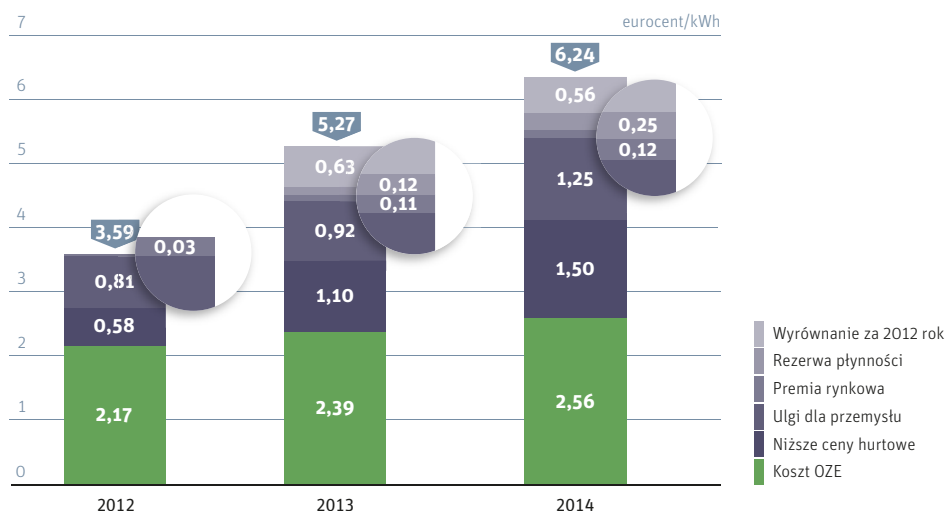
Szacuje się, że w 2012 roku zwolnione firmy skonsumowały 18 procent niemieckich dostaw energii, pokrywając w międzyczasie zaledwie 0,3 procent dopłat do odnawialnej elektryczności. Koalicja Kanclerz Merkel poszerzyła katalog firm przemysłowych zwolnionych z dopłaty, wskutek czego ich liczba zwiększyła się z poniżej 600 do ponad 1 200. Krytycy wskazują, że wiele z tych firm nie konkuruje na arenie międzynarodowej (jak na przykład firmy świadczące usługi miejskiego transportu publicznego) i z tego względu nie powinny kwalifikować się do zwolnień.

Ogólnie rzecz biorąc, energia jest stosunkowo niewielką częścią kosztów produkcji w niemieckim przemyśle przetwórczym.

Koszt OZE nie jest głównym czynnikiem podwyżki opłat za energię

Kalkulacja opłaty za OZE w Niemczech, 2012-2014

Źródło: BEE (Federalny Związek ds. Energii Odnawialnej)



P – Jaką rolę w niemieckiej transformacji energetycznej odgrywać będzie gaz łupkowy?

Zagraniczni komentatorzy zastanawiają się czasem kiedy w Niemczech zacznie wydobywać się gaz łupkowy. Najczęściej spekulują o tym Amerykanie, którzy przytaczają przykład swojej rewolucji łupkowej na poparcie tezy, że i w Niemczech spowodowałaby ona obniżenie emisji i cen energii.

Jednak w Europie gaz łupkowy nie cieszy się popularnością. Francja wprost zakazała jego wydobycia. Rząd niemiecki stoi na stanowisku, że wydobycie gazu łupkowego może zacząć się wraz z rozwiązaniem towarzyszących mu problemów środowiskowych. Szacuje się, że całkowite rezerwy gazu łupkowego starczyłyby Niemcom na 13 lat. Oczywiście Niemcy w tym czasie nie zrezygnowałyby całkowicie z importu gazu, rodzime zasoby byłyby raczej wykorzystywane na przestrzeni kolejnych dziesięcioleci, częściowo zastępując gaz z importu.

W tym okresie kraj musiałby liczyć się ze skażeniem wód gruntowych i środowiska. Z uwagi na fakt, iż Niemcy są krajem o gęstym zaludnieniu, w pojedynczych przypadkach negatywnymi skutkami wydobycia mogłyby zostać dotknięte tysiące obywateli. Dlatego też Niemcy wątpią, czy warto brać na siebie tego rodzaju ryzyko w zamian za nieco większą niezależność energetyczną. Dodatkowo, prawo górnicze w Niemczech i większości krajów europejskich różni się od podobnych regulacji w Stanach Zjednoczonych w tym względzie, że prawo własności dotyczy jedynie powierzchni ziemi, podczas gdy sama ziemia należy do państwa. Stąd właścicielom ziemi nie opłaca się tak bardzo sprzedawać czy dzierżawić ziemię spółkom wydobywającym gaz.

Innym argumentem za wydobyciem gazu łupkowego mogłyby być niższe ceny gazu. W USA ceny gazu spadły, ale tylko w pewnych częściach kraju. USA nie mają zintegrowanej siatki gazociągów pokrywającej cały kraj. Tymczasem Niemcy są częścią systemu rozciągającego się od Rosji do Holandii, sięgającego także północnej Afryki, która ma połączenia z krajami śródziemnomorskimi. Jeśli gaz łupkowy trafiłby na rynek, popłynąłby poprzez rozbudowaną sieć gazociągów do miejsca, gdzie proponuje się za niego najwyższą cenę, dlatego też ceny tego surowca znacząco by nie spadły. Dodatkowo, cena gazu w Niemczech ustalana jest względem ceny ropy, zatem spadek cen gazu nie może nastąpić jeśli nie spadnie cena ropy. Lecz nawet jeśli uniezależnić ceny obydwu tych surowców, ceny gazu nie spadłyby znacząco, gdyż byłby on sprzedawany na bardzo dużym rynku.

Należy także zauważyć, że obniżenie ceny paliw kopalnych nie jest celem Energiewende. Jest nim pozostawienie tych surowców w ziemi. Wysiłki na rzecz ograniczenia emisji skupiające się wokół przejścia od węgla do gazu łupkowego są godne pochwały, ale w ostatecznym rozrachunku oznacza to tylko zwiększenie wydobycia paliw kopalnych.

Q – Dlaczego w 2013 roku nastąpił wzrost poziomu emisji dwutlenku węgla?

W chwili obecnej (styczeń 2014 roku) nie są jeszcze dostępne oficjalne dane jak w 2013 roku kształtował się poziom niemieckich emisji związanych ze zużyciem energii. Szacuje się jednak, że całkowite zużycie energii zwiększyło się 2,6 procent, przy czym jeszcze w listopadzie jeden z ekspertów prognozował jego „wzrost o co najmniej dwa procent”.

Główny powód wzrostu emisji związanych ze zużyciem energii nie jest jednakże związany z sektorem elektroenergetycznym. Według AGEB - grupy roboczej zestawiającej dane dotyczące niemieckiego sektora energetycznego, składającej się z przedstawicieli przedsiębiorstw energetycznych i ekspertów finansowych, głównym powodem takiej sytuacji były niskie temperatury w pierwszej połowie 2013 roku. Spowodowało to wzrost zapotrzebowania na ciepło, które w 80 procentach produkowane jest z paliw kopalnych.

Tylko wówczas, gdy Energiewende obejmie sektor ciepłowniczy i transportowy (odpowiadają dziś w Niemczech za około 4/5 całkowitej konsumpcji energii), niemiecka transformacja będzie rzeczywiście „energetyczna”, a nie tylko „elektroenergetyczna”, jak to ma miejsce dziś. Jedynie tak szerokie podejście do problemu pozwoli na skuteczną politykę względem emisji węgla związanych ze zużyciem energii.

W sektorze ciepłowniczym obserwuje się stopniowe odejście od oleju opałowego i węgla na rzecz gazu ziemnego. Ten ostatni charakteryzuje się niższymi emisjami dwutlenku węgla, lecz produkcja prądu z gazu ziemnego jest w Niemczech wciąż droższa od elektryczności wytwarzanej przez elektrownie węglowe. Europejski system handlu emisjami miał w założeniu przyspieszyć odejście od wysokoemisyjnych technologii węglowych na rzecz czystszej gazu ziemnego, lecz jak dotychczas cena uprawnień emisyjnych sytuuje się na zbyt niskim poziomie.

W sektorze elektroenergetycznym, główną przyczyną wzrostu produkcji elektryczności przez elektrownie węglowe jest rekordowy poziom eksportu prądu, głównie do Holandii i Francji. W 2013 roku, niemiecki eksport energii elektrycznej rósł wraz z produkcją elektryczności z węgla. Gdyby nie byłaby eksportowana, energia ta zostałaby zastąpiona przez energie odnawialne mające pierwszeństwo w dostępie do sieci. Elektrownie węglowe są zasadniczo mało elastyczne i nie mogą szybko zwiększyć lub zmniejszyć produkcji aby dostosować się do zmiennego zapotrzebowania na energię elektryczną. Dlatego też odpowiada im sprzedaż energii po bardzo niskich cenach. Podobny skutek ma niska cena uprawnień emisyjnych, co oznacza, że elektryczność z węgla pozostaje konkurencyjna. Rozwiązaniem tej sytuacji byłoby znaczne zwiększenie ceny uprawnień.

R – Czy w Niemczech ma miejsce renesans węgla?

W chwili obecnej budowanych jest szereg nowych elektrowni węglowych i na przestrzeni obecnego dziesięciolecia będzie się obserwować zwiększenie węglowych mocy wytwórczych netto. Budowę tych elektrowni zaplanowano gdy system handlu emisjami znajdował się w swojej pierwszej fazie, a ta nie przyniosła spodziewanego odejścia od węgla na rzecz gazu ziemnego. Jednak zapotrzebowanie na energię elektryczną w coraz większym stopniu pokrywane jest przez OZE, dlatego też wydaje się, że te dodatkowe moce wytwórcze nie będą przynosić zysku. Jest to też powód dla którego przedsiębiorstwa rzuciły się do zamykania kolejnych elektrowni węglowych.

Rola węgla w niemieckiej transformacji energetycznej pozostaje problematyczna. W pierwszej połowie 2013 roku udział węgla w dostawach energii wzrósł o 5 punktów procentowych i osiągnął poziom 52 procent. Ostatnie doniesienia o przyłączeniu do sieci nowych elektrowni węglowych także wzbudziły szerokie zainteresowanie.

Wraz z planowanym wygaszeniem elektrowni atomowych do roku 2022, w systemie elektroenergetycznym będzie więcej miejsca dla elektrowni węglowych, które w przeciwnym razie zagospodarowane zostałyby przez OZE. W chwili obecnej, elektryczność ze źródeł odnawialnych zastępuje elektryczność produkowaną z gazu ziemnego, który jest droższy od węgla. Gaz ziemny emituje do atmosfery jedynie połowę CO₂ powstającego przy spalaniu węgla. Choć byłoby to korzystniejsze dla klimatu, zamiana węgla na gaz ziemny napotyka polityczny opór. Gaz zużywany w Niemczech pochodzi niemal w całości z importu, który w 40 procentach płynie z Rosji. Dodatkowo, Niemcy są największym na świecie producentem węgla brunatnego. Pracę mogłoby stracić około 35 000 osób zatrudnionych dziś w regionie Garzweiler, jest to jedna dziesiąta miejsc pracy stworzonych przez sektor energii odnawialnych.

W zależności od tempa rozwoju OZE, nowe elektrownie będą w skali roku wypracowywały coraz mniej godzin. W raporcie opublikowanym w 2013 roku przez rząd brytyjski stwierdza się, że „widoczny wzrost” liczby nowych elektrowni węglowych jest rezultatem sprzyjających warunków, jakie panowały

na rynku w latach 2007-2008. W konkluzji zauważono, że “w Niemczech nie będzie stałego przyrostu mocy węglowych ani planów ich budowy, za wyjątkiem projektów realizowanych obecnie”.

Rzeczywiście, od momentu rozpoczęcia wygaszania elektrowni atomowych w 2001 roku, liczba planowanych elektrowni węglowych spadła. W systemach demokratycznych elektrowni węglowych nie buduje się w kilka lat, więc moce uruchomione w latach 2012-2013 nie są efektem transformacji energetycznej.

Tabela ([PDF](#) w języku niemieckim) opublikowana w 2013 roku przez Deutsche Umwelthilfe, niemiecką organizację pozarządową zajmującą się kwestiami środowiskowymi, pokazuje, że w reakcji na plan wyjścia z atomu Niemcy nie tylko zaprzestali budowy nowych elektrowni jądrowych, ale i wycofali się z sześciu realizowanych już projektów.

S – Ile zmagazynowanej elektryczności będą potrzebować Niemcy?

W 2013 roku w Niemczech udało się wyprodukować blisko 14 procent energii przy pomocy turbin wiatrowych i fotowoltaiki - nie korzystając przy tym z żadnej dodatkowej formy magazynowania energii. W przyszłości potrzeba magazynowania energii będzie po części zależała od stopnia, w którym popyt na energię uda się uzależnić od zmiennych poziomów produkcji zielonej energii. Ogólnie rzecz biorąc, aż do końca dekady magazynowanie energii nie będzie dużym problemem.

W perspektywie krótkookresowej nie za wiele. Opierając się na statystykach rzeczywistej produkcji energii pochodzących z pierwszej połowy 2012 roku, ekspert od spraw energetyki [Bernard Chabot obliczył](#), że w przyszłości łączna produkcja pochodząca z 46 gigawatów wiatru i 52 gigawatów PV (obecne cele) zazwyczaj nie będzie przekraczać 55 gigawatów. Oznacza to, że poziom mocy wytwórczych, który Niemcy osiągną już za kilka lat, nie będzie wymagał magazynowania dużych ilości energii, gdyż prawie cała wyprodukowana elektryczność będzie konsumowana. Złą wiadomością jest to, że powyżej tego limitu potrzeba magazynowania energii będzie się nasilać.

Z drugiej strony sporządzone przez niego statystyki wskazują, że w mniej więcej siedmiu dniach w roku łączna produkcja energii wiatrowej i słonecznej wyniesie nie więcej niż pięć do sześciu gigawatów. Zatem przy założeniu, iż wspomniane cele zostaną zrealizowane i przyjmując poziomy konsumpcji energii między 40 a 80 gigawatami, Niemcy wciąż będą potrzebować niemal 80 gigawatów dyspozycyjnych mocy wytwórczych. Problem jednak polega na tym, że coraz większa ilość tych dyspozycyjnych mocy wytwórczych przez większość czasu pozostawać będzie bezczynna, czyniąc system nierentownym. Jednym z proponowanych rozwiązań są opłaty za zarezerwowane moce wytwórcze i stworzenie strategicznej rezerwy – dziś jeszcze nie wiadomo, jaka polityka zostanie przyjęta, ani jakie będą jej szczegóły. Rozważa się kilka rozwiązań.

T – Jak można zmniejszyć koszty niemieckiej transformacji energetycznej?

Trzeba podjąć kroki w celu zapewnienia równomiernego rozłożenia kosztów energii odnawialnej ponoszonych przez konsumentów energii, a także wykorzystać możliwości, jakie daje energetyka rozproszona. Ogólnie rzecz biorąc, Niemcy muszą skupić się na wpływie kosztów pojedynczych działań na całokształt dostaw energii.

Szereg decyzji uczynił niemiecką transformację energetyczną niepotrzebnie drogim przedsięwzięciem, kilka rozwiązań dla tej sytuacji jest dziś na etapie opracowywania.

Po pierwsze, taryfy gwarantowane stały się niepotrzebnie drogie poprzez wprowadzenie „ bonusu rynkowego”. Jego koszt w 2011 roku oszacowany został na dodatkowe 500 milionów euro choć nie spowodował on zwiększenia poziomu produkcji energii odnawialnej.

Po drugie, niemiecki rynek elektryczności musi zostać przeprojektowany w sposób umożliwiający przejście przez konsumentów zysku powstałego w efekcie obniżki cen hurtowych spowodowanych przez energię odnawialną. Ponadto, niemiecki przemysł musi zacząć ponosić proporcjonalny ciężar kosztów przechodzenia na OZE. Już dziś korzysta on na obniżce cen hurtowych, więc zwolnienia z dopłat za OZE to korzyść kolejna. Dodatkowo, przemysły, które nie konkurują międzynarodowo, powinny utracić prawo do zwolnień.

Po trzecie, położenie nacisku na technologie energii rozproszonej zmniejszy potrzebę, a więc i koszty, rozbudowy sieci.

Rząd skupia się na promocji morskiej energetyki wiatrowej, która obecnie jest droższa od lądowych farm wiatrowych czy naziemnych systemów paneli słonecznych. W przeciągu kilku lat tańsze będą nawet małe dachy słoneczne. Nie należy także zapominać, że w porównaniu do pozostałych rodzajów energii odnawialnej morska energetyka wiatrowa pociąga za sobą największe koszty w obszarze rozbudowy sieci.

W przypadku energii rozproszonej sieć może być rozbudowywana na znacznie mniejszą skalę niż wymagają tego duże scentralizowane projekty, szczególnie morskie farmy wiatrowe, choć niektórzy eksperci uważają, że właściwe rozplanowanie farm o najlepszych warunkach wiatrowych byłoby rozwiązaniem najtańszym z możliwych. Co więcej, sektor wiatrowy już dziś wdraża swoje własne pomysły na niedrogą rozbudowę sieci, ale rząd nie opracował jeszcze odpowiedniej polityki dla wsparcia tych inicjatyw.

Niemiecka transformacja energetyczna – argumenty za odnawialną przyszłością

1. Niemiecka transformacja energetyczna jest przedsięwzięciem ambitnym, lecz możliwym do zrealizowania.

Poza granicami Niemiec transformacja energetyczna spotyka się ze sceptycyzmem, także wśród ekologów. Ale nawet sceptycy nie kwestionują podstaw niemieckich dążeń, które wyrażają się w przekonaniu, że kwitnąca gospodarka może zrezygnować z energetyki jądrowej i konwencjonalnej na rzecz OZE i efektywności. Ufność Niemców w powodzenie tego przedsięwzięcia oparta jest na dwudziestu latach doświadczeń. W tym czasie tempo dojrzewania OZE, wzrost poziomu ich niezawodności oraz spadek związanych z nimi kosztów przeszły najśmielsze oczekiwania. Na przestrzeni zaledwie dziesięciu lat udział OZE w bilansie energetycznym Niemiec wzrósł z 6 do niemal 25 procent. W słoneczne i wietrzne dni, panele słoneczne i turbiny wiatrowe coraz częściej pokrywają dzisiaj do połowy zapotrzebowania kraju na energię elektryczną – kilka lat temu ten scenariusz był nie do pomyślenia. Wedle najnowszych danych Niemcy po raz kolejny zrealizują swoje cele w zakresie odnawialnej energii elektrycznej i do roku 2020 będą już czerpać z tych źródeł przeszło 40 procent energii. Dodatkowo, wiele niemieckich instytutów badawczych, podobnie jak rząd i agencje federalne, dokonało stosownych obliczeń opracowując wiarygodne scenariusze rozwoju gospodarki odnawialnej.

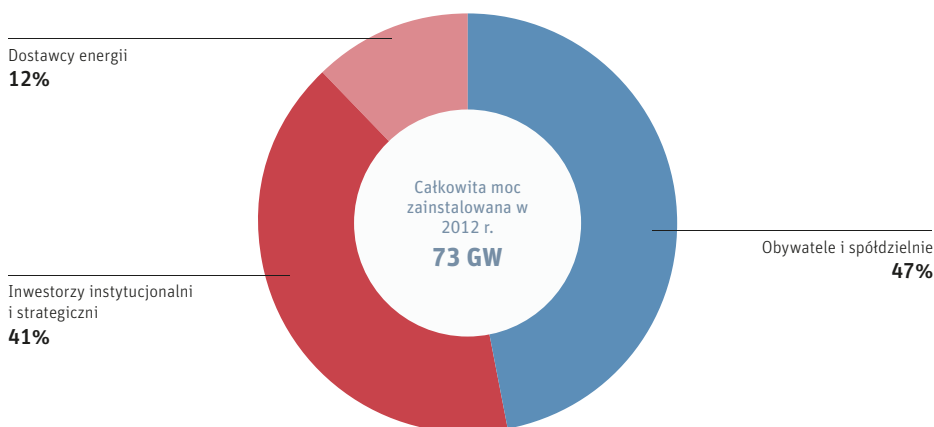
2. Główną siłą napędową niemieckiej transformacji energetycznej są obywatele i społeczności.

Niemcy chcą czystej energii i wielu z nich chce produkować ją samodzielnie. Ustawa o odnawialnych źródłach energii gwarantuje energii elektrycznej pochodzącej z tych źródeł pierwszeństwo przyłączenia do sieci i umożliwia czerpanie z niej odpowiednich zysków. W roku 2013 ponad połowa inwestycji w OZE poczyniona została przez małych inwestorów. Natomiast duże korporacje jak dotąd wniosły niewielki wkład w rozwój energii odnawialnej. Przejście na te źródła energii znacznie poprawiło sytuację małych i średnich przedsiębiorstw, a lokalne społeczności i ich obywatele zyskali możliwość wytwarzania swojej własnej energii. W całych Niemczech na obszarach wiejskich zaczęła się energetyczna rewolucja. Społeczności korzystają na tworzeniu nowych miejsc pracy i rosnących wpływów z podatków, a jest to tym ważniejsze jeśli zważymy na kryzys zadłużenia w strefie euro.

Niemiecka transformacja energetyczna jest ruchem demokratycznym

Struktura własnościowa OZE w 2012 roku

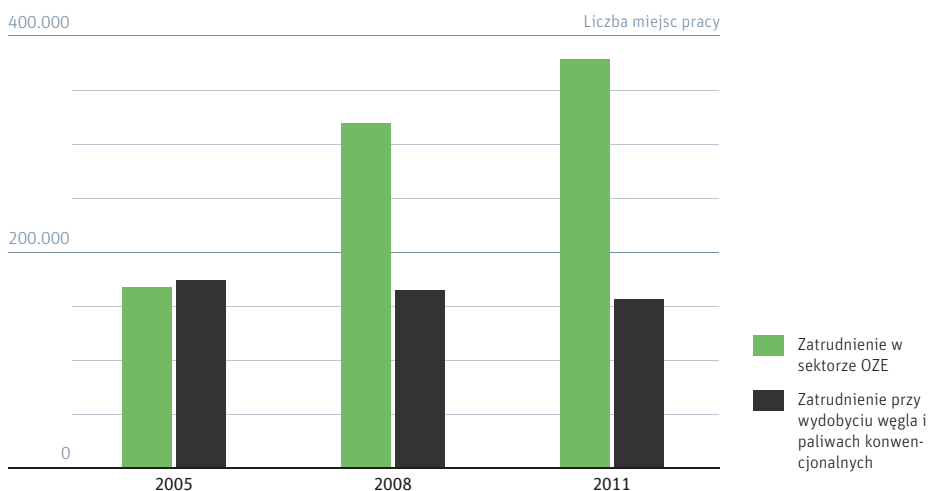
Źródło: AEE, www.unendlich-viel-energie.de



Energia odnawialna tworzy więcej miejsc pracy niż konwencjonalna

Zatrudnienie w sektorach energii odnawialnej i konwencjonalnej w Niemczech, 2005 - 2011

Źródło: BMU (Niemieckie Ministerstwo Środowiska), BMWi (Federalne Ministerstwo Gospodarki i Technologii)



Liczby przedstawiają "miejsca pracy brutto", czyli całkowitą liczbę stworzonych miejsc pracy. Dogłębna analiza niemieckiego rynku pozwoliła oszacować, że w latach 2020-2030 stworzone miejsca pracy netto sytuować się będą na poziomie od 80.000 do 100.000 – 150.000. Jednym z powodów, dla których sektor odnawialny ma tak pozytywny wpływ na wskaźnik miejsc pracy netto jest fakt, iż energia przez niego produkowana bezpośrednio zastępuje elektryczność produkowaną przez elektrownie atomowe, a te zatrudniają niewielką ilość ludzi.

3. Transformacja energetyczna to największy infrastrukturalny projekt powojennych Niemiec. Umacnia gospodarkę i tworzy nowe miejsca pracy.

Już dziś ekonomiczne korzyści z transformacji przeważają nad dodatkowymi kosztami, a Niemcy znajdują się w korzystniejszej sytuacji niż gdyby się na nią nie zdecydowały. Oparcie gospodarki o wysokowydajną energetykę odnawialną wymagać będzie wielkich inwestycji o wartości sięgającej 200 miliardów euro. OZE tylko z pozoru są droższe niż energetyka konwencjonalna. W rzeczywistości stają się coraz tańsze, natomiast energia ze źródeł konwencjonalnych drożeje. Paliwa kopalne są dodatkowo silnie subwencjonowane przez państwo, a w ich cenie nie uwzględnia się wpływu jaki mają na środowisko. Poprzez zastąpienie importu energii źródłami odnawialnymi, Niemcy poprawią swój bilans handlowy i zwiększą poziom bezpieczeństwa energetycznego. Już dziś w sektorze OZE pracuje ponad 380 000 Niemców – liczba ta daleko przewyższa zatrudnienie w sektorze energetyki konwencjonalnej. Stopa bezrobocia spadła do najniższego poziomu od ponownego zjednoczenia w 1990 roku. Część z nich pracuje w segmencie wytwórczym, inni przy instalacjach i obsłudze technicznej. Miejsca pracy dla techników, instalatorów i architektów zostały stworzone lokalnie, zatem nie sposób ich outsourcować. Już dziś widać, że między innymi dzięki nim Niemcy radzą sobie z kryzysem gospodarczym i finansowym dużo lepiej niż inne kraje.

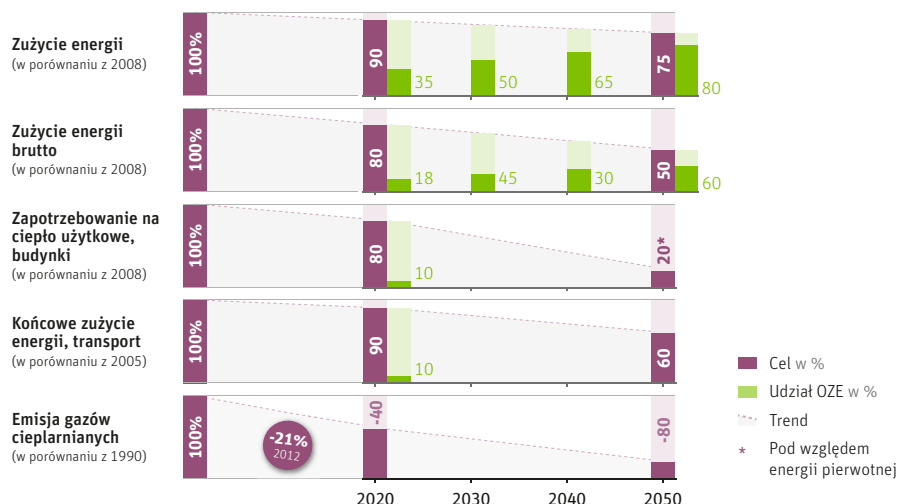
4. Transformacja energetyczna pozwala Niemcom nie tylko utrzymać swoją bazę przemysłową, ale także dopasować ją do zielonej przyszłości.

Niemiecka polityka klimatyczno-energetyczna zakłada silną obecność przemysłu wytwórczego na terenie kraju. Z jednej strony przemysł zachęcany jest do zwiększenia swojej efektywności energetycznej, a z drugiej cieszy się zwolnieniami (być może idącymi zbyt daleko), które mają zmniejszyć jego obciążenia. Wbrew szeroko rozpowszechnionemu pogładowi, OZE uczyniły z Niemiec atrakcyjne miejsce dla przemysłu energochłonnego. W 2012 roku, energia wiatrowa i słoneczna spowodowały spadek cen na hurtowym rynku energii o ponad 10 procent. Tańsza elektryczność to niższe koszty operacyjne. Przemysły od stalowego, poprzez szklany, do cementowego – wszystkie są beneficjentami niskich cen energii. Ale korzyści z transformacji energetycznej sięgają daleko w przyszłość. Wciąż będzie rostało zapotrzebowanie na panele słoneczne, turbiny wiatrowe, biogazownie i hydroelektrownie, a także baterie i systemy magazynowania, wyposażenie inteligentnych sieci oraz technologie podnoszące efektywność. Niemcy chcą w pełni wykorzystać pozycję pioniera i tworzyć nowoczesne technologie „Made in Germany”. Koncentrowanie się na OZE i energooszczędność jest elementem tego perspektywicznego podejścia do inwestycji. Kiedy kolejne kraje zaczną przechodzić na energię odnawialną, niemieckie firmy będą już wówczas dysponowały zaawansowanymi technologiami, wiedzą i usługami stanowiącymi wysokiej jakości towar eksportowy.

Stabilna transformacja energetyczna w Niemczech dzięki długofalowym celom

Długoterminowe, kompleksowe cele energetyczne i klimatyczne rządu Niemiec

Źródło: BMU (Federalne Ministerstwo Środowiska)



5. Regulacje i otwarte rynki zapewniają bezpieczeństwo inwestycji i stwarzają warunki, w których małe przedsiębiorstwa mogą konkurować z dużymi korporacjami.

Niemiecka polityka energetyczna to połączenie instrumentów rynkowych i regulacji. Zgodnie z ustawą o odnawialnych źródłach energii, elektryczność pochodząca z tych źródeł ma gwarantowane pierwszeństwo w dostępie do sieci, co stwarza bezpieczeństwo inwestycji i pozwala rodzinnym firmom i małym przedsiębiorstwom konkurować z potentatami. Przyjęta polityka umożliwia producentom zielonej energii sprzedaż elektryczności do sieci po predefiniowanej stawce. Stawki są „degresywne”, co oznacza, że z czasem są one coraz niższe – mechanizm ten ma zapewnić spadek cen w przyszłości. W odróżnieniu od węgla czy energii jądrowej, koszt OZE nie jest ukryty ani przeniesiony na przyszłe pokolenia, lecz transparentny i jednorazowy. Rząd widzi swoją rolę w wyznaczaniu celów i wypracowywaniu polityk, ale to rynek decyduje o wysokości inwestycji w OZE i kształtuje ceny elektryczności. Konsumenci mają wolną rękę w wybraniu swojego dostawcy energii, więc mogą wybrać zarówno najtańszą ofertę jak albo dostawcę, którego energia w całości pochodzi z OZE.

6. Niemcy udowadniają, że walka ze zmianą klimatu i wygaszanie elektrowni jądrowych to dwie strony tego samego medalu.

Wiele krajów ma problemy z wypełnieniem swoich zobowiązań klimatycznych. Tymczasem Niemcy są na najlepszej drodze by swoje cele klimatyczne je osiągnąć. Nawet gdy na wiosnę 2011 roku wyłączono osiem elektrowni jądrowych, Niemcy wciąż zdołali zmniejszyć emisje gazów cieplarnianych o dwa procent w stosunku do roku poprzedniego. Choć przyczyniła się do tego łagodna zima, wynik i tak jest imponujący jeśli weźmiemy pod uwagę wzrost PKB i utrzymujący się eksport elektryczności netto do sąsiadów. Stabilność dostaw energii wzniosła się na rekordowy poziom. Moce wytwórcze pochodzące dotychczas z elektrowni jądrowych zostały zastąpione większą ilością OZE, konwencjonalnymi elektrowniami rezerwowymi i wyższą efektywnością. OZE pozwalają zmniejszyć niemieckie emisje gazów cieplarnianych o 130 ton rocznie. Przyjęte w Kioto zobowiązanie redukcji emisji o 21 procent do roku 2012 Niemcy wypełniły z nawiązką. Według danych na koniec roku 2011, Niemcy ograniczyły swoje emisje gazów cieplarnianych o 27 procent i są na dobrej drodze do spełnienia celu dla roku 2020 zakładającego redukcję emisji o 40 procent (względem poziomu z roku 1990).

7. Niemiecka transformacja energetyczna jest zjawiskiem szerszym niż się powszechnie uważa. Poza odnawialną elektrycznością, obejmuje ona działania na rzecz ograniczenia konsumpcji energii w sektorach transportowym i mieszkaniowym.

Niemiecka transformacja energetyczna to nie tylko elektryczność i odejście od atomu oraz węgla na rzecz energii odnawialnej w sektorze energetycznym. Ten rodzaj energii to jedynie około 20 procent niemieckiego zapotrzebowania na energię. Na ciepło i transport przypada mniej więcej po 40 procent. Uwaga opinii publicznej skupiła się na sektorze energetycznym, a rezygnacja z energetyki jądrowej na rzecz energii z wiatru i słońca cieszyła się dużym zainteresowaniem mediów. Ale nie należy zapominać, że Niemcy są także liderem w tworzeniu rozwiązań dla „domów pasywnych”, które w dużym stopniu obywają się bez systemów grzewczych. Niestety wskaźnik renowacji jest dziś zbyt niski aby w pełni wykorzystać zyski, jakie w zakresie efektywności mogłoby przynieść budowanie domów pasywnych. Dodatkowo, Niemcy nie rozbudowują swoich komunalnych sieci grzewczych tak szybko jak sąsiedzi z Austrii czy Danii, a umożliwiłoby to produktywnie wykorzystanie ciepła odpadowego z jednostek produkujących energię. Jednak chyba największe wyzwania rysują się w sektorze transportowym. Zarówno w Niemczech, jak i na całym świecie testuje się bardzo różne rozwiązania – od mobilności elektrycznej do pojazdów hybrydowych. Niemcy nie są liderem w rozwoju tych technologii. Najlepszym sposobem na zwiększenie efektywności w tym obszarze jest rezygnacja z mobilności indywidualnej na rzecz transportu publicznego, a także zamiana dużych samochodów na mniejsze pojazdy, jak na przykład rowery elektryczne, kiedy podróżowanie osobno jest koniecznością.

8. Od transformacji nie ma odwrotu.

Jest bardzo mało prawdopodobne, aby Niemcy zeszły z obranego kursu. Odwrót od energii jądrowej jest procesem, który trwa już od dłuższego czasu. Naturalnie Wielka Czwórka rynku energetycznego (E.ON, RWE, Vattenfall, EnBW) zaciekle walczyła w obronie swoich żywotnych interesów opóźniając rozwój OZE. Ale dziś już zdaje się, że zarówno Eon jak i RWE złożyły broń, gdyż publicznie obwieściły, że nie będą dalej budować elektrowni jądrowych za granicą. Z kolei EnBW jest własnością landu Badenii-Wirtembergii, a ta ma premiera należącego do partii Zielonych, który raczej nie będzie zachęcał firmy do dalszego angażowania się w energetykę jądrową. Także potentat przesyłowy Siemens w całości rezygnuje ze wspierania atomu i chce skupić się na energii wiatrowej i wodnej. Społeczeństwo zdecydowanie opowiada się za dalszym rozwojem OZE, nawet w obliczu rosnących stawek za energię detaliczną. Niemcy oczekują od swoich politycznych liderów, że ci podejmą wyzwanie transformacji energetycznej. W politycznym spektrum istnieją rozbieżności odnośnie tego, które strategie są najlepsze, ale wśród niemieckich partii politycznych panuje dzisiaj jednomyślność odnośnie konieczności przeprowadzenia tego procesu, gdyż wśród przeważającej większości niemieckiego społeczeństwa cieszy się ona niestąbnym poparciem.

9. Niemcy stać na transformację energetyczną, a dla innych krajów będzie ona jeszcze tańsza.

Niemcy odniosły ekonomiczne korzyści ze swojej roli globalnego lidera w dziedzinie odnawialności – podobnie jak Duńczycy i inni pionierzy sektora. Niemcy stworzyli największy krajowy rynek fotowoltaiczny. Zobowiązania podjęte przez Niemcy i masowa produkcja w Chinach, pomogły zbić koszty OZE na całym świecie. W Niemczech, całkowity koszt instalacji systemu fotowoltaicznego pomiędzy rokiem 2006 a połową roku 2012 spadł o 66 procent. Taka obniżka kosztów powoduje, że w innych krajach inwestowanie w OZE będzie znacznie tańsze. Dodajmy do tego, że wiele państw ma znacznie lepsze warunki słoneczne niż Niemcy. Prosty fakt, że jest tam więcej światła słonecznego oznacza, że ten sam panel słoneczny będzie w stanie produkować dwa razy więcej energii.

Dom pasywny

Dom pasywny: budynek, który „pasywnie” wykorzystuje ciepło słoneczne (światło słoneczne) obniżając znacznie zapotrzebowanie na „aktywne” grzanie lub chłodzenie, czyli klimatyzację albo system grzewczy. W Niemczech, nowe domy już dziś obywają się bez centralnych systemów ogrzewania. W pełni wystarczają im małe rezerwowe grzejniki używane przez kilka dni w roku. Coraz więcej starego budownictwa przechodzi też renowacje pozwalające na spełnienie tych standardów. Domy pasywne mogą być budowane także w cieplejszych klimatach, wówczas pozwalają ograniczyć zapotrzebowanie na chłodzenie.

Dostęp do sieci

Dostęp do sieci: jedną z przeszkód w rozwoju odnawialnych źródeł energii jest brak dostępu do sieci. Niemieckie prawo gwarantuje elektryczności z OZE pierwszeństwo w dostępie do sieci, co oznacza, że konwencjonalne elektrownie muszą ograniczyć swoją produkcję. Inne kraje prowadzą w tym względzie luźniejszą politykę, umożliwiając odłączanie turbin wiatrowych i systemy paneli fotowoltaicznych, w celu ochrony rentowności elektrowni konwencjonalnych. Aby zapewnić przyłączania turbin wiatrowych, biogazowni i systemów paneli słonecznych, niemieckie prawo określa także warunki, na jakich operatorzy sieci zobowiązani są do rozbudowy sieci. Gdyby operator nie zapewnił przyłączenia mocy odnawialnych do sieci, inwestycje w OZE mogłyby pójść na marne.

Efektywność

Efektywność: stosunek energii użytkowej do całokształtu energii zużytej na jej wyprodukowanie. Pojęcia tego nie należy mylić ze „współczynnikiem wydajności”. Efektowność w energii wiatrowej i słonecznej oznacza coś zupełnie innego niż w przypadku źródeł nieodnawialnych. Załóżmy, że stara elektrownia węglowa osiąga efektywność na poziomie 33 procent. Oznacza to, że trzecia część energii zawartej w węglu zostaje przetworzona na elektryczność, zaś pozostałe dwie trzecie są utracone w formie ciepła odpadowego. Tym niemniej 33 procent może brzmieć lepiej niż 15 procent efektywności standardowego panelu słonecznego. Jest jednak różnica: raz skonsumowany, węgiel jest bezpowrotnie utracony, więc należy wykorzystywać go w sposób możliwie efektywny. Słowem, konsumpcja równa się utracie surowca. Choć naturalnie także światło słoneczne powinniśmy wykorzystywać jak najbardziej efektywnie, to jednak w przypadku słońca i wiatru tracimy tylko to, czego nie wykorzystujemy. Ziemia absorbuje codziennie ze Słońca względnie stałą ilość energii. Bezpowrotnie tracimy to, czego nie przechwycimy za pomocą turbin wiatrowych i paneli fotowoltaicznych. Rozróżnienie stanie się jasne, gdy pamiętać będziemy, że ilość energii z węgla jest różna w zależności od tego, czy liczymy ją jako energię pierwotną czy też energię użytkową, tymczasem dla energii z wiatru i słońca te kategorie zawsze będą tożsame.

Elektrownie centralnie dysponowane

Elektrownie centralnie dysponowane to takie, które mogą zostać włączone lub wyłączone, a także zwiększać i zmniejszać swoje obciążenie w zależności od zapotrzebowania. Najbardziej elastycznymi jednostkami są turbiny gazowe, choć nowoczesne elektrownie węglowe też mają w tym względzie przyzwoite parametry. Starsze elektrownie węglowe, podobnie jak elektrownie jądrowe, najlepiej sprawdzają się gdy raz włączone pracują w niemal pełnym obciążeniu. Tak jak turbiny gazowe, generatory opalane biomasą mają krótki czas rozruchu pozostając jednym rodzajem OZE, które w Niemczech można uznać za dyspozycyjne. Wiatr i słońce uważa się za niestale źródło energii, co oznacza, że nie produkują one energii w trybie ciągłym, choć można całkiem trafnie prognozować ich produkcję z co najmniej jednodniowym wyprzedzeniem. Co jednak najważniejsze, turbiny wiatrowe i fotowoltaika nie są dyspozycyjne – nie można ich wedle uznania włączyć lub wyłączyć. Oprócz hydroelektrowni, jedynymi odnawialnymi źródłami elektryczności, które byłyby dyspozycyjne pozostają geotermia i skoncentrowana energia słoneczna, jednak w Niemczech nie ma ich w dużych ilościach.

Emisje dwutlenku węgla/ gazów cieplarnianych

Jedną z głównych przyczyn powodujących, że Mars jest o tyle chłodniejszy od Ziemi jest fakt, iż nie posiada on atmosfery. Zasadniczo atmosferę ziemską można porównać do koca: światło słoneczne docierające do Ziemi obija się przez jakiś czas o atmosferę zanim zdoła ją opuścić. W trakcie tego procesu ciepło kumuluje się zamiast ulec szybkiemu rozproszeniu. Do zagęszczenia tej warstwy izolacji przyczyniają się różnego rodzaju gazy, ale dla uproszczenia eksperci wyrażają wszystko w ilościach odpowiadających wysokości emisji węgla, gdyż dwutlenek węgla jest tu substancją dominującą. Przyczyną coraz większego stężenia węgla w atmosferze jest coraz szerzej zakrojona działalność człowieka. Ludzie wydobywają spod ziemi węgiel (w postaci węgla kopalnego, gazu i ropy) i wpompowują go w atmosferę, czyniąc atmosferyczny koc coraz bardziej nieprzepuszczalnym. Do gazów tych stosuje się także termin „gazy cieplarniane”, choć dla niektórych to określenie ma zbyt pozytywne konotacje – w końcu dramatyczny wzrost temperatury ma spowodować tragiczne następstwa, a słowo „cieplarniany” z takimi się raczej nie kojarzy. Dlatego też w użyciu jest też termin „heat-trapping gases”. Na podobnej zasadzie korzysta się ze sformułowania „przegrzanie klimatu”, którego minorowy wydzźwięk ma zastąpić bardziej pozytywne „globalne ocieplenie”.

Energetyka rozproszona

Energetyka rozproszona: elektryczność produkowana przez dużą liczbę małych generatorów (paneli fotowoltaicznych, turbin wiatrowych itd.). Odróżnienia się ją od scentralizowanych dostaw energii z dużych elektrowni (zalicza się do nich nie tylko elektrownie jądrowe i węglowe, ale także duże elektrownie słoneczne i farmy wiatrowe).

Energia

Energia: różni się ją ze względu na rodzaj zastosowania (elektryczność, paliwo do pojazdów i ciepło), jak również pomiędzy energią jako ilość (mierzoną na przykład w kilowatogodzinach) i jako potencjał mocy (patrz kilowaty).

Energia końcowa

Energia brutto / końcowa: na energię brutto składa się energia skonsumowana przez sektor energetyczny oraz straty dystrybucyjne. Energia końcowa to energia, która trafi do użytkownika w formie paliwa lub elektryczności, więc nie uwzględnia ona strat wynikłych z produkcji i transportu. Dla przykładu, w Niemczech konsumpcja elektryczności brutto sięgnęła w 2011 roku prawie 600 terawatogodzin, tymczasem konsumpcja energii netto wyniosła około 535 terawatogodzin. Brakujące 60 terawatogodzin zostało skonsumowane przez same elektrownie lub stracone podczas przesyłu. Patrz także energia pierwotna.

Energia pierwotna

Energia pierwotna: ilość energii wprowadzona do systemu dostaw. Należy ją odróżnić od „energii użytkowej”, która jest ilością docierającą do konsumenta. Tony węgla spalane w elektrowni węglowej to energia pierwotna, zaś elektryczność wychodząca z elektrowni to energia wtórna. Przykładowo, elektrownia węglowa o wydajności 40 procent konsumuje 2,5 razy więcej energii pierwotnej (węgla) niż zwraca w postaci elektryczności (energia wtórna). W przypadku wiatru i słońca nie istnieje różnica pomiędzy energią pierwotną a wtórną. Patrz wydajność.

Energochłonność

W Niemczech, firmy konsumujące duże ilości energii i konkurujące na rynku globalnym korzystają z szerokich zwolnień od dopłat na pokrycie kosztów OZE. Aby zostać zaliczonymi do kategorii „przemysłu uprzywilejowanego”, spółki muszą konsumować co najmniej 10 GWh rocznie. W 2011 roku, około 300 firm energochłonnych za 90 procent swojej energii płaciło dodatek wynoszący 0,05 centa za kWh. Pełną dopłatę finansującą taryfy gwarantowane w wysokości 3,52 centa uiszczali jedynie od pierwszych 10 procent konsumowanej energii. Wszyscy inni płacili pełne 3,52 centa za każdą kilowatogodzinę. Co więcej, jeśli firma konsumuje co najmniej 100 GWh rocznie i jej koszty energii stanowią ponad 20 procent całkowitych kosztów produkcji, wówczas nie musi ona nawet płacić pełnej dopłaty za owe 10 procent konsumowanej energii.

Godziny pełnego obciążenia

Godziny pełnego obciążenia: Podczas gdy współczynnik sprawności wskazuje procentowe wykorzystanie mocy, w użyciu jest także pojęcie „godziny pełnego obciążenia”, termin użyteczny w szczególności w odniesieniu do dyspozycyjnych generatorów wykorzystujących biomasę, węgiel, gaz ziemny, czy atom, które można włączać i wyłączać. Rok nieprzestępny liczy 8 760 godzin. Liczba godzin pełnego obciążenia może służyć jako wskaźnik, jak wiele godzin konkretny generator musi przepracować w ciągu roku, aby zachować rentowność. Dla przykładu, konkretna elektrownia może być rentowna przy wypracowaniu 4 000 godzin pełnego obciążenia, co w przeliczeniu na współczynnik sprawności wyniesie 45,7 procent ($4\,000 / 8\,760$). Przy pracy na 50 procent mocy, aby osiągnąć 4.000 godzin pełnego obciążenia, siłownia musiałaby pracować przez 8 000 godzin.

Kilowat vs. kilowatogodzina

Kilowat vs. kilowatogodzina: 1 000 watów to jeden kilowat. Podobnie 1 000 kilowatów tworzy jeden megawat, 1 000 megawatów – jeden gigawat, zaś 1 000 gigawatów – jeden terawat. Jeśli na suszarce napisane jest „1 000 wat”, to pracując z pełną mocą zużywa ona jeden kilowat elektryczności. Jeśli będzie działać przez pełną godzinę, zużyje jedną kilowatogodzinę. Zmieńmy nieco przykład. Jeśli urządzenie konsumuje 2 000 watów, to w pół godziny zużyje 1 000 watogodzin (albo jedną kilowatogodzinę). Pojęcia „kilowat” i „kilowatogodzina” są często mylone, choć w rzeczywistości opisują dwa różne zjawiska. Aby lepiej zapamiętać różnicę, można myśleć o kilowatach jak o koniach mechanicznych. Jest to ilość mocy, którą silnik samochodu jest w stanie z siebie wykrzesać. Tak rozumiane konie mechaniczne są tożsame z kilowatami – jest to zatem potencjał silnika lub urządzenia. Ale samochód rzadko pracuje z pełną mocą, a przez większość dnia stoi bezczynnie. Zatem w pewnym uproszczeniu o kilowatogodzinach myśleć można jak o liczbie przejechanych kilometrów, czyli jest to praca rzeczywiście wykonana, a nie praca, które mogłaby potencjalnie zostać wykonana.

Kogeneracja / trójgeneracja

Kogeneracja / trójgeneracja: Kiedy ciepło odpadowe odzyskane jest do ponownego wykorzystania mówimy o „kogeneracji”, czyli skojarzonej produkcji ciepła i energii. Z kolei termin „trójgeneracja” oznacza, że ciepło odpadowe wykorzystywane jest po części także do chłodzenia. Terminy te należy odróżnić od zasady działania turbin gazowych z układem gazowo-parowym, gdzie ciepło odpadowe (para) odzyskiwane jest do napędu kolejnego generatora, który produkuje dodatkową elektryczność. Zatem produktem tego procesu nie jest ciepło bezpośrednio płynące do odbiorców. W przypadku kogeneracji ciepło odpadowe jest spożytkowane nie do produkcji dodatkowej elektryczności, lecz do ogrzewania wnętrz, przy procesach technologicznych itd.

Merit order

Merit order (efekt wypychania) określa kolejność w jakiej energia jest kupowana na rynku od elektrowni. Merit order to system, w którym cenę energii na giełdzie dyktują najdroższe elektrownie aktywne w danym momencie. Elektrownie są uszeregowane i włączane w zależności od ich kosztu krańcowego, którym zasadniczo jest koszt operacyjny (głównie paliwo). Nie wlicza się do niej w szczególności kosztu budowy elektrowni. Elektrownia węglowa czy jądrowa pochłania znaczne koszty podczas budowy, lecz za to jest stosunkowo tania w eksploatacji, zatem tego rodzaju obiekty mają stosunkowo niskie koszty krańcowe i w konsekwencji notują dużą ilość godzin pełnego obciążenia. Przeciwnie turbiny opalane gazem ziemnym, są one dość tanie w instalacji, ale ich paliwo jest wielu częściach świata drogie, więc turbiny gazowe wypracują mniejszą ilość godzin kiedy cena gazu przewyższy cenę węgla, jak to ma miejsce na przykład w Niemczech, choć już w Zjednoczonym Królestwie sytuacja jest odwrotna. Elektryczność odnawialna ma pierwszeństwo w dostępie do sieci i w związku z tym jej wytwórcy nie są uszeregowani w rankingu cenowym. Zatem skutek wywołany przez OZE jest tożsamy z obniżeniem konsumpcji. Najdroższe elektrownie szczytowe załączane są rzadziej, obniżając tym samym ceny na giełdzie.

Moce rezerwowe

Moce rezerwowe: termin ten nie ma ścisłej definicji. Generalnie oznacza on, że niektóre elektrownie muszą być gotowe do rozpoczęcia pracy, na wypadek gdyby inne siłownie nie były w stanie produkować energii. Korzystanie z energii wiatrowej i słonecznej zawsze będzie wymagało wsparcia dyspozycyjnych mocy rezerwowych, choć może to się wkrótce w dużym stopniu zmienić, głównie za sprawą magazynowania nadwyżki energii wyprodukowanej przez źródła odnawialne. Elektrownie konwencjonalne same ulegają awariom, dlatego też także one zawsze potrzebowały jakiegoś rodzaju rezerwowych zdolności wytwórczych. Wszystkie kraje, które nie są silnie zależne od naszego importu utrzymują w nieustannej gotowości część swoich mocy wytwórczych. Dodatkowo wiele krajów, w tym Niemcy, dysponuje „mocami awaryjnymi” – są to elektrownie, które łączy się bardzo rzadko i tylko w wyjątkowych przypadkach. W Niemczech takimi mocami awaryjnymi są elektrownie spalające ropę.

Moce wytwórcze

Moce wytwórcze lub moc znamionowa: maksymalny poziom produkcji jaka siłownia może osiągnąć w określonych warunkach. Pojedyncza turbina wiatrowa może mieć moc nominalną 1 500 kilowatów (1,5 megawata), ale ten poziom produkcji zdoła osiągnąć jedynie przy silnych wiatrach. Patrz „współczynnik sprawności.”

Obciążenie podstawowe / podszczytowe

Obciążenie podstawowe / podszczytowe / szczytowe: elektrownie podstawowe pokrywają minimum krajowego zapotrzebowania na energię i pracują przez całą dobę. Przykładowo, konsumpcja energii w Niemczech rzadko spada znacznie poniżej 40 gigawatów (link do kilowata), nawet w środku nocy. Zatem obciążenie podstawowe kraju to około 40 gigawatów. Elektrownie obsługujące ten przedział zwykle pracują przez całą dobę, chyba że zostały wyłączone w celach konserwacyjnych. Obciążenie podszczytowe to takie, które zwykle osiągane jest każdego dnia. W przeciętny dzień roboczy konsumpcja energii w Niemczech sięga 60 gigawatów, zatem można założyć, że obciążenie podszczytowe waha się między 40 a 60 gigawatami. Elektrownie obsługujące ten przedział także działają bez przerw, ale ich obciążenie jest codziennie zwiększane lub zmniejszane w zależności od potrzeb. Obciążeniem szczytowym jest wszystko co powyżej obciążenia podszczytowego. W Niemczech, zapotrzebowanie na energię rzadko przekracza 80 gigawatów, także za szczyt uważa się przedział między 60 a 80 gigawatami. Elektrownie szczytowe łączy się rzadko, muszą być w stanie w krótkim czasie zwiększyć moc i często przez całe dni lub tygodnie pozostają bezczynne.

Rynek spot / dnia następnego

Energia może być kupowana i sprzedawana w oparciu o umowy długoterminowe. Jest to najpopularniejsza forma hurtowej wymiany energii na wolnych rynkach, do których zalicza się także rynek niemiecki. Lecz z uwagi na fakt, że rzeczywiste zapotrzebowanie na energię nie może być dokładnie określone z 18 miesięcznym wyprzedzeniem (okres niekiedy przyjmowany w niemieckich kontraktach na zakup energii), pozostałość kupowana jest na giełdzie energii, która po części opiera się na mechanizmach rynku spot – dla względnie krótkoterminowych zakupów energii, oraz rynku dnia następnego – dla zakupów w dniu następnym. Ten ostatni mechanizm jest szczególnie interesujący z punktu widzenia takich źródeł odnawialnych jak słońce i wiatr, które przecież są silnie zależne od pogody, a tą można z dużym prawdopodobieństwem przewidzieć z dobowym wyprzedzeniem.

Uprawy roślin energetycznych

Uprawy energetyczne: rośliny, których wyłącznym przeznaczeniem jest produkcja energii. Kukurydza przeznaczona na spożycie nie jest uprawą energetyczną, nawet jeśli jej resztki wykorzystywane są do wytwarzania energii. Pozostając przy kukurydzy, uprawa energetyczna przeznaczona do produkcji biogazu zostaje zebrana zanim kolby są gotowe do spożycia, w procesie spożytkowana jest też cała roślina. Z kolei przy produkcji etanolu wykorzystuje się tylko jadalny owoc.

Węgiel brunatny/lignit

patrz węgiel kamienny

Węgiel kamienny/antracyt

Węgiel kamienny/antracyt: Antracyt to zasadniczo inna nazwa węgla kamiennego. Węgiel brunatny, którego Niemcy mają pod dostatkiem, to najbrudniejszy rodzaj tego surowca. W jego składzie jest stosunkowo dużo wody, co powoduje, że zawiera on w sobie względnie mało energii. Z tego też powodu zasadniczo nie transportuje się go na duże odległości. Z kolei węgiel kamienny jest bardziej zwarty i odznacza się większą zawartością energii, dzięki czemu opłaca się wysłać go w różne zakątki świata. Węgiel kamienny zasadniczo przypomina, to co wyobrażamy sobie myśląc o bryłce węgla. Węgiel brunatny jest miększy. Jednak w praktyce nie istnieje jasne rozróżnienie pomiędzy lignitem a antracytem i najlepiej postrzegać je jako dwa punkty na jednej skali. Przykładowo, w Stanach Zjednoczonych najpopularniejszy jest węgiel bitumiczny, który ma tylko trochę mniejszą zawartość energetyczną od niemieckiego węgla kamiennego.

Współczynnik sprawności

Współczynnik sprawności: stosunek pomiędzy mocą nominalną generatora (mierzoną przykładowo w kilowatach) a ilością wyprodukowanej energii (mierzoną w kilowatogodzinach). Przy założeniu warunków idealnych turbina wiatrowa o mocy nominalnej 1,5 megawata może teoretycznie wyprodukować maksymalnie 36 megawatogodzin dziennie (1,5 MW x 24 godziny). Współczynnik sprawności wyniesie wówczas 100, czyli turbina pracować będzie z maksymalną wydajnością przez cały czas. W praktyce lądowa turbina w dobrych warunkach wiatrowych osiąga raczej współczynnik bliższy 25 procentom. Zatem turbina o mocy 1,5 MW będzie miała średnią sprawność rzędu 0,375 megawatów, czyli produkować będzie dziewięć megawatogodzin dziennie. W Niemczech, współczynnik sprawności dla lądowych turbin wiatrowych nie przekracza 20 procent, a dla turbin morskich trzydziestu kilku. Podobnie w przypadku energii słonecznej, współczynnik zależy w tym przypadku od ilości światła słonecznego i waha się między 10 a 20 procent. Patrz „godziny pełnego obciążenia.”

Zarządzanie popytem

Zarządzanie popytem (ang. Demand Side Management, DSM). Elektryczność z trudem daje się magazynować, więc zasadniczo konsumpcja energii powinna się równać wysokości jej produkcji. Do niedawna nasze systemy dostaw energii były zarządzane w taki sposób, by poziom dostaw odpowiadał wysokości popytu. Nasze scentralizowane elektrownie zwiększają lub zmniejszają obciążenie by dostosować je do rosnącego lub spadającego zapotrzebowania. Jednakże przy niestabilnych OZE (patrz elektrownie centralnie dysponowane) dostawy energii nie będą mogły w ten prosty sposób sprostać popytowi, zatem znajdzie konieczność zarządzania nim. Przykładowo, gdy dostępna będzie odpowiednia ilość energii, lodówki i zamrażarki będą mogły obniżyć nieco temperaturę by przetrwać kolejne kilka godzin, kiedy energii będzie mniej. Pozwoli to lekko spłaszczyć okres szczytu.