

- Gómez-Herrera E., Baleix, J.M. (2012). *EMU impact of on third countries' exports. A gravity approach*. "Department of Economic Theory and Economic History of the University of Granada", 10/26.
- Guillou, S., Nesta L. (2015). *Markup Heterogeneity, Export Status and the Establishment of the Euro*, No. 2015-04. Groupe de Recherche en Droit, Economie, Gestion (GREDEG CNRS), University of Nice Sophia Antipolis.
- Havráněk, T. (2010). *Rose Effect and the Euro: Is the Magic Gone?*. "Review of World Economics", Vol. 146, No. 2, pp. 241-261.
- Herwartz, H., Weber, H. (2010). *The euro's trade effect under cross-sectional heterogeneity and stochastic resistance*. "Technical Report, Kiel Working Paper". No. 1631.
- Lighthart, J.E., Werner S.E.W.(2012), *Has the euro affected the choice of invoicing currency?* "Journal of International Money and Finance", 31 (6), pp. 1551-1573.
- Macedoni, L. (2017). *Has the Euro Shrunk the Band? Trade Costs in a Currency Union*. Working paper on seminar at UC Davis Aarhus University.
- Mancini-Griffoli, T., Pauwels, L. (2006). *Is There a Euro Effect on Trade? An Application of End-of-Sample Structural Break Tests for Panel Data*. "IHEID Working Papers", No. 04, Economics Section, The Graduate Institute of International Studies.
- Martin, J., Mejean, I. (2012). *Price dispersion and the euro: Micro heterogeneity and macro implications*. "International Review of Economics and Finance", <http://dx.doi.org/10.1016/j.iref.2012.08.009>
- Melitz, M. (2003), *The Impact of Trade on Intra-industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity*, "Econometrica" 71, pp. 695-725.
- Nitsch, V., Pisu, M. (2008). *Scalpel, Please! Dissecting the euro's effect on trade*. ETH Zurich and National Bank of Belgium, mimeo.
- Ottaviano, G.I.P., Taglioni D., Di Mauro, F. (2009). *The euro and the competitiveness of European firms*. "Economic Policy" 24.57, pp. 6-53.
- Pappalardo, C., Vicarelli, C. (2017), *Euro introduction and the behavior of Italian exporting firms*, "Oxford Economic Papers", DOI: <https://doi.org/10.1093/oenp/gpw068>.
- Rose, A.K. (2000). *One Money, One Market: Estimating the Effect of Common Currencies on Trade*, "Economic Policy", 15(30), pp. 9-45.
- Rose, A.K., Stanley, T.D. (2005). *A meta-analysis of the effect of common currencies on international trade*. "Journal of Economic Surveys", 19(3), pp. 347-365.
- Rotili, L., (2014). *The Euro effects on intermediate and final exports*, "Working Paper Series", No. 7, Dipartimento Di Scienze Sociali Ed Economiche.
- Russ, K.N. (2007). *The endogeneity of the exchange rate as a determinant of FDI: a model of entry and multinational firms*. "Journal of International Economics", 71 (2), pp. 344-372.
- Taglioni, D. (2002), *Exchange rate volatility as a barrier to trade: new methodologies and recent evidence*, "Economie Internationale", No. 89-90, pp. 227-259.
- Tchorek, G. (2015), *Wpływ wprowadzenia euro na eksport - perspektywa mikroekonomiczna*, in: *Gospodarka na rozdrożu XXI w.* (ed. Nowak, A.), Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania UW, pp. 135-147.

POLITYKA KLIMATYCZNA I ENERGETYCZNA

UNIKNIĘCIE KATASTROFY KLIMATYCZNEJ WCIĄŻ REALNE

Piotr Ważniewski*

Wprowadzenie

Głównym celem artykułu jest próba określenia szans na uniknięcie katastrofy klimatycznej. Podjęta została również próba odpowiedzi na następujące pytania badawcze:

1. Jakie są przesłanki obaw, że nastąpi katastrofa klimatyczna?
2. Jakie są przesłanki nadziei, że jednak do niej nie dojdzie?
3. Czy zapowiedź wystąpienia Stanów Zjednoczonych z porozumienia paryskiego oznacza, że należy porzucić te nadzieje?

Przy opracowaniu artykułu zastosowano metodę *desk research*. Przeprowadzono analizę raportów organizacji międzynarodowych, wybranych pozycji literatury i doku-

mentów z lat 2014-2017 oraz analizę statystyczno-opisową danych m.in. o emisji głównego gazu cieplarnianego (GHG), jakim jest dwutlenek węgla (CO₂), i rozwoju OZE.

Coraz częściej pojawiają się alarmistyczne doniesienia o postępującym globalnym ociepleniu i innych niepojęcych zmianach klimatycznych. Jak podała unijna agenda Copernicus Climate Change Service (C3S), rok 2016 był kolejnym najcieplejszym rokiem w historii pomiarów. Średnio w roku temperatura była o 1,3 °C wyższa niż w okresie preindustrialnym (o 0,2 °C wyższa niż w 2015 roku). W rezultacie topi się pokrywa lodowa, zmniejsza powierzchnia lodowców i pokrywy śnieżnej, podnosi się poziom wód oceanicznych. Poziom CO₂ po raz pierwszy w historii nie spadł poniżej 400 ppm (400 cząstek CO₂ na milion cząstek powietrza) po okresie letnim na półkuli północnej, gdy jego stężenie zmniejsza się po okresie letniej wegetacji roślin. (PIOMAS ..., 2017; *Globalne ocieplenie ...* 2017). Objętość pokrywy lodowej w Arktyce w czerwcu 2017 roku była aż o 48% mniejsza niż w 1979 roku. A jednocześnie była ona cieńsza o 10 cm niż jeszcze kilka lat temu i o ok. 120 cm cieńsza niż w 1980 roku (PIOMAS ..., 2017). Powstał samonapędzający się mechanizm. Im więcej lodu się topi, tym mniej promieni

słonecznych jest odbijanych, co powoduje szybsze topienie się lodu.

Światowa Organizacja Meteorologiczna uznała, że ponad połowa z 79 ekstremalnych zjawisk pogodowych, które wydarzyły się w latach 2011-2014 była skutkiem globalnego ocieplenia. Wielu naukowców sądzi, że w wyniku działalności człowieka możliwość wystąpienia ekstremalnych upałów wzrosła ponad dziesięciokrotnie (*Globalne ocieplenie ...* 2017).

Naukowcy z Uniwersytetu Melbourne na podstawie prognoz zmian temperatury i wyników obserwacji oceanograficznych stwierdzili, że już w ciągu najbliższych 10 lat może nastąpić znaczne przyspieszenie zmian klimatycznych. Wiele wskazuje na to, że już w 2026 roku średnia światowa temperatura przekroczy o 1,5 °C poziom z ery przedprzemysłowej. Z dużym prawdopodobieństwem można przewidywać, że wywoła to katastrofalne i nieodwracalne skutki. Poza podniesieniem się poziomu mórz i oceanów, zatopieniem wielu wysp i dużych obszarów lądów, wywoła to głęboki spadek plonów na wielu terenach oraz masowe wymieranie gatunków roślin i zwierząt (IPCC 2014, s. 18; Bieńkowski 2017).

Obecnie zmiany klimatyczne są powodem zatopiania wysp, zwłaszcza na Pacyfiku. Od 2014 roku dotknęło to już pięć Wysp Salomona, a kolejnych sześć skurczyło się o 20 do 62%. Na wyspach tych żyją ludzie, a część ich domów już pochłonął ocean. O ile przeciętnie poziom oceanów rośnie o 3 mm rocznie, to w rejonie tych wysp wzrósł aż o 7 mm, ze względu na silnie wiejące wiatry. Jednak jeszcze w tym stuleciu przeciętne tempo podnoszenia się poziomu mórz i oceanów będzie wynosiło 7 mm. Zagrożone zatopieniem są też Wyspy Marshalla, a Tuvalu zostanie zatopione w ciągu najbliższych 40 lat. W bieżącym stuleciu zatopieniu ulegnie też wyspa Kiribati, która ma 103 tys. mieszkańców. Na Fidżi trzeba przenosić wioski o kilka kilometrów w głąb lądu, gdyż grozi im zatopienie. Również leżące na Oceanie Indyjskim Malediwy, liczące 325 tys. mieszkańców i 100 tys. imigrantów, do roku 2100 będą najprawdopodobniej w 77% zalane wodą, ale mogą też być całkowicie zalane wodą już w 2085 roku (Kaniewski, 2017). O ile los wielu wysp jest przesądzony, to wciąż istnieje możliwość uniknięcia globalnej katastrofy.

Przyspieszenie globalnego ocieplenia mimo spadku aktywności Słońca od końca XX wieku sugeruje antropogeniczny charakter globalnego ocieplenia. W okresie zmniejszonej aktywności Słońca temperatura na Ziemi powinna się bowiem obniżać. Kwestionujący antropogeniczny charakter zmian klimatycznych nie potrafią przedstawić innego przekonującego wytłumaczenia (Ważniewski, 2016b).

Magazyn „Nature” zamieścił ostrzeżenie grupy ekspertów klimatycznych, że jeśli do 2020 roku nie uda się zatrzymać wzrostu emisji GHG, a następnie jej zmniejszać, to cele przyjęte w porozumieniu paryskim nie będą zrealizowane, gdyż nastąpią nieodwracalne zmiany klimatyczne. Grupa zaproponowała środki, które mogłyby zapobiec klimatycznej katastrofie, w tym zakaz budowy elektrowni węglowych i zwiększenia do 30% udziału OZE w światowej produkcji energii. Komunikat ukazał się nieprzypadkowo przed szczy-

tem G20 w Hamburgu. Kanclerz Angela Merkel oświadczyła, że problem zmian klimatycznych będzie jednym z głównych tematów szczytu (*Naukowcy ostrzegają ...*, 2017).

Wysiłki na rzecz osiągnięcia porozumień o ograniczeniu emisji GHG podejmowano od końca lat 80 XX wieku. Długo nie można było osiągnąć powszechnego porozumienia o ich ograniczeniu, obejmującego zarówno kraje rozwinięte, jak i kraje rozwijające się. Dopiero na konferencji COP w Paryżu w grudniu 2015 roku przyjęto pierwsze takie porozumienie (Ważniewski, 2016a).

Przyjęcie w porozumieniu paryskim celu ograniczenia wzrostu temperatury poniżej 2 °C w stosunku do ery przedprzemysłowej wynika z tego, że jest to niezbędne by z prawdopodobieństwem 50-60% zapobiec katastrofie klimatycznej na skalę globalną. Taki wzrost temperatury wystąpi, gdy ludzkość dopuści do wzrostu stężenia CO₂ do poziomu 450 ppm w atmosferze. Dojdzie wówczas do roztopienia dużej części wiecznej zmarzliny i uwolnienia ogromnych ilości GHG, a później jeszcze większej ilości z hydratów zalegających na dnie mórz i oceanów. Proces zmian klimatycznych ulegnie gwałtownemu i nieodwracalnemu przyspieszeniu. Tymczasem stężenie CO₂ wzrosło już o 40% w stosunku do ery przedprzemysłowej i w 2015 roku po raz pierwszy od 3 mln lat został osiągnięty trwale poziom 400 ppm CO₂. Dopuszczenie do powyższego scenariusza może wywołać fale niezadowolenia społecznego, wojny i jeszcze większy niż obecnie napływ uchodźców (Bułgajewski, 2015a; Bułgajewski, 2015b; Popkiewicz, 2013, s. 388).

Czy zahamowanie wzrostu emisji okaże się trwałe?

Ostatnie trzy lata to okres najniższego trzyletniego tempa wzrostu emisji od lat 1981-1983. Rok 2016 był trzecim kolejnym rokiem niskiego wzrostu lub braku wzrostu emisji CO₂, gdyż wyniósł on zaledwie 0,1% (tab. 1). Tymczasem w ubiegłej dekadzie (2005-2015) średnioroczne tempo wzrostu emisji osiągnęło 1,6%. Zmniejszenie emisyjności PKB wynikało zarówno z poprawy efektywności energetycznej, jak i ze zmian miksu energetycznego, przede wszystkim wzrostu udziału w nim OZE. Osłabienie emisji było skoncentrowane w krajach spoza OECD, których emisje w 2016 roku wzrosły tylko o 0,8%, podczas gdy w poprzednich 10 latach wynosiły przeciętnie 3,4%. W krajach OECD doszło tylko do nieznacznego zmniejszenia tempa spadku emisji do -0,9%, z -1,0% w poprzedniej dekadzie.

Trudno na razie stwierdzić, czy to zahamowanie wzrostu emisji będzie trwałe. Wynika ono głównie z zahamowania wzrostu emisji, a nawet jej spadku w ostatnich dwóch latach w Chinach (po wzroście o 75% w ubiegłej dekadzie). Spowolnienie wzrostu gospodarczego Chin i przesunięcia w jej strukturze w kierunku mniej energochłonnych przemysłów wytwarzających dobra konsumpcyjne i usługi, wydaje się być trwałe. Z drugiej strony, spadek produkcji energochłonnych gałęzi może zostać odwrócony. Może więc dojść do ponownego wyraźnego wzrostu emisji, ale nie będzie on tak dynamiczny jak przed 2013 rokiem.

Tabela 1

Emisje dwutlenku węgla 10 krajów o największej emisji, UE i Polski w latach 2006-2016

L.p.	Kraj	Emisje CO ₂ w mln t	Średnioroczne tempo wzrostu	Stopa wzrostu w stosunku do roku poprzedniego	Udział w światowej emisji w%
		2016	2005-2015	2016	2016
-	Świat	33432	1,6	0,1	100,0
-	UE	3485	-2,0	0,0	10,4
1.	Chiny	9123	4,2	-0,7	27,3
2.	USA	5350	-1,1	-2,0	16,0
3.	Indie	2271	6,0	5,0	6,8
4.	Rosja	1490	0,2	-2,4	4,5
5.	Japonia	1191	-0,6	-1,5	3,6
6.	Niemcy	761	-0,9	1,0	2,3
7.	Korea Płd.	662	2,3	1,0	2,0
8.	Iran	631	3,5	2,1	1,9
9.	Arabia Saudyjska	622	5,2	1,4	1,9
10.	Indonezja	531	3,7	7,6	1,6
20.	Polska	299	-0,6	2,8	0,9

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: BP-statistical-review-of-world-energy. June 2017, BP Carbon Dioxide Emissions, 66th edition, CO₂ emissions, s. 8.

Jednak to Indie od trzech lat przejęły od Chin rolę kraju, którego przyrost emisji jest największy na świecie. W 2016 roku emisje tego kraju wzrosły o 113,7 mln t. Tempo wzrostu wyniosło 5%, czyli niewiele poniżej średniego z poprzednich 10 lat, wynoszącego 6%. Duży wzrost emisji wystąpił również w Indonezji (o 38,9 mln t, czyli o 7,6%).

Z kolei największy spadek emisji wystąpił w Stanach Zjednoczonych (o 94,7 mln t, czyli o 2%), następnie w Chinach (-41,4 mln t, -0,7%), Brazylii (-33,3 mln t, -7%), Rosji (-31,8 mln t, -2,4%) oraz w Wielkiej Brytanii (-27 mln t, -6,5%) (BP Energy ..., 2017).

Całkowite emisje gazów cieplarnianych GHG w 2014 roku osiągnęły 52,7 Gt ekwiwalentu CO₂. W pierwszej dekadzie obecnego wieku średnioroczne tempo wzrostu emisji wyniosło 2,2%, podczas gdy w latach 1970-2000 wynosiło 1,3%. Natomiast w bieżącej dekadzie nastąpiło spowolnienie tego tempa. O ile jeszcze w latach 2010 i 2011 wynosiło ono aż 3,5%, to w latach 2012 i 2013 przeciętnie 1,8% (Emmission Gap ..., 2016, s. 3-4).

Prawdopodobnie jednak trwałe zahamowanie wzrostu emisji, a następnie szybkie jej zmniejszanie, będzie wymagało zdecydowanego wzmożenia działań mitygacyjnych. Już obecnie prowadzone polityki mitygacyjne ograniczyłyby wzrost średniej temperatury na Ziemi w stosunku do ery przedprzemysłowej tylko do 3,6 °C (przedział 3,4-3,7), z prawdopodobieństwem większym niż 66%. Natomiast pełne wdrożenie bezwarunkowych zobowiązań podjętych w ramach porozumienia paryskiego pozwoli na ograniczenie wzrostu temperatury o 3,2 °C (przedział 2,9-3,4) do 2100 roku z tym samym prawdopodobieństwem. Z kolei

pełne wdrożenie również warunkowych zobowiązań przyniesie dalsze ograniczenie wzrostu temperatury o 0,2 °C, czyli do 3 °C (Emmission Gap ..., 2016, s. 16).

Inwestycje w inteligentne technologie energetyczne (liczniki zużycia energii, magazynowanie energii) wzrosły w 2016 roku o 29% do 41,6 mld USD. Mimo powyższych działań emisje CO₂ utrzymują się na poziomie ok. 33 Gt, a stężenie CO₂ w styczniu 2017 roku wzrosło w stosunku do stycznia 2016 roku o 3,6 ppm (cząstek CO₂ na 1 mln cząstek powietrza), osiągając poziom 406,1 ppm (Frankfurt School-UNEP ..., 2017, s. 32).

Poprawa efektywności energetycznej i *decoupling*

Zużycie energii pierwotnej w świecie zwiększyło się w 2016 roku tylko o 1%, podczas gdy w ciągu ostatnich 10 lat było ono średniorocznie prawie dwukrotnie wyższe. Tymczasem światowe PKB wzrosło o 3%. 2016 rok był trzecim kolejnym rokiem wzrostu zużycia energii o 1% lub mniej i poprawy efektywności energetycznej na nie spotykaną wcześniej skalę. Energochłonność gospodarki światowej zmniejszyła się o 1,8%. Sprzyjało temu pogorszenie koniunktury w energochłonnych gałęziach przemysłu, zwłaszcza w Chinach.

Prawie połowę światowego wzrostu zużycia energii wynoszącego 171 mtoe, przypada na dwa kraje Chiny i Indie. W Chinach zużycie energii wzrosło o 1,3% (o 47 mln toe), a w Indiach o 5,4% (o 37 mln toe). W Indiach tempo wzrostu utrzymuje się na niezmiennym wysokim pozio-

mie, a w Chinach, wyniosło w 2016 roku tylko mniej niż 1/4 średniego tempa z ostatnich 10 lat. O ile spowolnienie ogólnego tempa wzrostu gospodarki Chin nie jest duże, to w sektorach energochłonnych, zwłaszcza żelaza, stalowym i cementowym wystąpiły wręcz spadki produkcji, a na te sektory przypada łącznie 1/4 zużycia energii w Chinach. W związku z tym, że produkcja w tych sektorach obniżyła się do poziomu z 2014 roku, można się spodziewać efektu „odbicia”, co może oddziaływać (BP Energy..., 2017) na wzrost energochłonności gospodarki chińskiej, a ze względu na jej skalę, również światowej.

Według głównego scenariusza Międzynarodowej Agencji Energetycznej (MAE) wzrost światowego popytu na energię wyniesie do 2040 roku 30%, ale spośród paliw kopalnych tylko zużycie gazu ziemnego ma wzrosnąć znacząco – o 50%. W scenariuszu 450 (z prawdopodobieństwem 50% pozwalającym na ograniczenie wzrostu globalnego temperatury do 2 °C) konsumpcja węgla ma się zmniejszyć w 2040 roku do poziomu z połowy lat 80., ropy naftowej do poziomu z końca lat 90., a zużycie gazu ma wzrosnąć nieznacznie w stosunku do stanu obecnego. Zużycie węgla w UE zmniejszy się do 2040 roku o 60%, w USA o 40%, a w Chinach o 15%. Jednak w Indiach i kilku krajach w Azji Płd.-Wsch. wzrośnie. Podkreślenia wymaga, że szereg krajów (m.in.: Egipt, Indie, Indonezja, Malezja, Meksyk, Tajlandia i ZEA) obniżyło lub zniósło dopłaty do paliw kopalnych. Była to odpowiedź na rekomendację MAE, by do 2030 roku zlikwidować te subsydia.

Unia Europejska i wiele krajów spoza tego ugrupowania aktywizują swą politykę oszczędności energii. Szczególnie ambitny plan przyjęły Niemcy, które chcą ograniczyć konsumpcję energii o 20% w 2020 roku i o 50% w 2050 roku w stosunku do 2008 roku. Dużą rolę w poprawie efektywności pełnią inwestycje w poprawę efektywności energetycznej budynków, na które przypada 30% światowego zużycia energii. Wynoszą one ok. 90 mld USD i rosną (*Energy Efficiency ...*, 2015, s. 6-9 i 18).

Według scenariusza podstawowego MAE, do 2040 roku wydatki inwestycyjne na cele energetyczne zostaną zwiększone do 44 bln USD, z czego 60% będzie przeznaczony na wydobycie ropy naftowej, gazu i węgla (łącznie z budową elektrowni wykorzystujących te paliwa), a niemal 20% na OZE. 23 mld USD zostanie przeznaczony na poprawę efektywności energetycznej (*World Energy ...*, 2016, s. 1-2). Natomiast w scenariuszu 450 ogólne inwestycje mają być o 4 bln mniejsze (40 bln USD), a udział w nich paliw kopalnych wyniesie jedynie 1/3. Jednak na cele poprawy efektywności energetycznej ma być przeznaczony aż 35 mld USD. Realizacja scenariusza 450 doprowadziłaby do zerowej emisji sektora energetycznego netto przed końcem wieku. Natomiast realizacja jeszcze bardziej radykalnego scenariusza pozwalającego na powstrzymanie globalnego ocieplenia na poziomie poniżej 1,5 °C, wymagałaby uzyskania tego już ok. połowy wieku (*World Energy ...*, 2016, s. 6).

W związku z transformacją chińskiej gospodarki na zorientowaną na konsumpcję wewnętrzną i usługi można się spodziewać trwałego spowolnienia, a nawet zahamo-

wania jej emisyjności. W ostatnich dwóch dekadach wysokie tempo emisji GHG wynikało w dużym stopniu z dynamicznego rozwoju infrastruktury technicznej, która wymagała równie dynamicznego rozwoju energochłonnych gałęzi przemysłu. W rezultacie na Chiny przypada w przybliżeniu połowa światowej produkcji i konsumpcji węgla, cementu i stali. Jednak do 2040 roku udział węgla w produkcji energii elektrycznej spadnie z 75% do 45%, a prawie cały przyrost jej produkcji będzie pochodził ze źródeł innych niż węgiel. Dzięki temu emisje CO₂ chińskiego sektora energetycznego ustabilizują się na poziomie tylko nieznacznie wyższym niż obecnie. Natomiast w Indiach udział ten zmniejszy się w tym czasie z 75% do 55%, a przewiduje się, że popyt na energię elektryczną w tym kraju wzrośnie 3-krotnie, podczas gdy w Chinach o 85% (*World Energy ...*, 2016, s. 3).

BP przewiduje, że w ciągu najbliższych 20 lat do 2035 roku światowy PKB niemal się podwoi (średnie tempo 3,4%), ale zużycie energii wzrośnie tylko o 30% (o 1,3% rocznie, wobec średniorocznego wzrostu o 2,2% w latach 1995-2015). Liczba ludności zwiększy się o 1,5 mld do 8,8 mld. Na ponad połowę globalnego wzrostu gospodarczego złożą się wzrost Chin i Indii. Dwa mld ludzi przestanie należeć do grupy o niskich dochodach. Połowę nowych zdolności produkcyjnych będą stanowiły OZE i energetyka jądrowa. Produkcja energii z OZE zwiększy się 4-krotnie. Tempo wzrostu emisji CO₂ będzie ponad trzykrotnie mniejsze niż w ciągu ostatnich 20 lat (BP Energy ..., 2017).

Podstawą umiarkowanego optymizmu jest obserwowana poprawa efektywności energetycznej i *decoupling* (oddzielenie wzrostu gospodarczego i emisji GHG), widoczny szczególnie w krajach UE i krajach w procesie transformacji, a ostatnio również w niektórych innych krajach. Tylko dzięki podniesieniu efektywności energetycznej budynków UE może zaoszczędzić w 2030 roku 67 mld euro dzięki zmniejszeniu zużycia energii o 30%. Zmniejszyłoby to emisję CO₂ o 156 mln t. Aby osiągnąć ten cel, należy modernizować instalacje grzewcze, wentylacyjne, chłodzące i świetlne oraz instalacje ciepłej wody. Powyższe działania i wykorzystanie nowych technologii, takich jak cyfryzacja, pozwoliłyby na osiągnięcie 15% unijnego celu efektywności energetycznej w 2030 roku (*Nawet 67 mld ...*, 2017).

Nie ma pewności, że większość krajów świata pójdzie drogą UE, ale dotychczasowe działania wielu krajów spoza UE, przede wszystkim takich wielkich emitentów, jak Chiny, USA, Indie czy Brazylia, dają podstawy do optymizmu. Światowy popyt na energię wzrośnie do 2040 roku o 58%, czyli średniorocznie o 2%, co będzie oznaczało zmniejszenie energochłonności (relacji zużycia energii elektrycznej do PKB) o 27% w 2040 roku w porównaniu z 2016 rokiem (*New Energy ...*, 2017).

Przyspieszenie rozwoju OZE

W tabeli 2 przedstawiono rozwój rynku odnawialnych źródeł energii od 2004 roku do 2016 roku. Wartość świato-

wych inwestycji w OZE była w 2015 roku siedmiokrotnie wyższa niż w 2004 roku (w fotowoltaikę nawet siedemnaściekrotnie większa). O ile ogólna moc elektrowni w 2016 roku w stosunku do 2004 r. wzrosła o ok. 2/3, to moc OZE (bez dużych elektrowni wodnych) – sześciokrotnie. Warto

zauważyć, że przyrost mocy OZE w 2016 roku (o 136 GW) był rekordowy i stanowił 55% ogólnego przyrostu mocy. Mimo że wartość inwestycji w OZE zmniejszyła się w 2016 roku o 23%, to do użytku oddano większą ich moc niż w 2015 roku (odpowiednio 135 GW i 120 GW).

Tabela 2

Rozwój rynku odnawialnych źródeł energii w latach 2005-2016

Wyszczególnienie	Jednostka	2004	2010	2014	2015	2016
Wartość inwestycji w OZE	Mld USD	39,5	227	273	285,9	232,5 ¹
Moc elektrowni ogółem	GW	3800	5456 ²	-	6133	6385 ¹
Moc elektrowni OZE (bez dużych wodnych)	GW	160	315	665	785	921
Moc elektrowni OZE (z dużymi wodnymi)	GW	895	1250	1701	1849	2017
Moc elektrowni wodnych	GW	781	935	1036	1064	1096
Moc elektrowni wiatrowych	GW	48	198	370	433	487 ¹
Produkcja energii z biomasy	TWh	176	313	429	464	504
Moc elektrowni słonecznych (fotowoltaika)	GW	2	40	177	227	303
Moc ciepłowni wykorzystujących skoncentrowane promienie słoneczne	GW	0,2	1,1	4,3	4,8	-
Moc słonecznych urządzeń podgrzewających wodę	GW	77	195	409	435	-
Produkcja biopaliw ogółem	Mld litrów	32,6	103	124,9	128,4	-
Liczba krajów mających wyznaczony cel OZE	liczba	45	109	164	173	-

¹ Szacunek własny na podstawie niżej wymienionych raportów.

² 2011 r.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: REN21. 2017 Renewables Global Futures Report: Great Debates Towards 100% Renewable Energy, Full Report 2017, Paris 2017 (Secretariat REN21), s. 44 oraz REN21. 2017. Renewables 2017 Global Status Report, Paris 2017 (Secretariat REN21), s. 11; Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF. 2016. Global Trends in Renewable Energy Investment 2016, Frankfurt 2017 <http://www.fs-unep-centre.org> (Frankfurt am Main).

Wynikało to z szybkiego zmniejszenia kosztów instalacji OZE, zwłaszcza fotowoltaicznych i wiatrowych. W 2016 roku zmalały one o ponad 10%. Mimo spadku, inwestycje w OZE były piąty kolejny rok w przybliżeniu dwa razy większe od inwestycji w energetykę wykorzystującą paliwa kopalne. W rezultacie światowe moce OZE (łącznie z dużymi elektrowniami wodnymi) wzrosły aż o 168 GW, czyli o 9%, osiągając poziom 2017 GW.

Moc elektrowni fotowoltaicznych wzrosła o 47%, wiatrowych o 34%, a wodnych o 15,5%. Energetyka słoneczna i wiatrowa stały się konkurencyjne wobec energetyki wykorzystującej paliwa kopalne, co sprawia że rozwój OZE zaczyna wynikać z chęci obniżenia kosztów produkcji, a nie tylko z chęci ochrony środowiska przyrodniczego. Dla rozwoju OZE szczególne znaczenie ma stabilność regulacji, która wpływa na koszty finansowania inwestycji.

Po raz pierwszy aż 55% nowych mocy w wytwarzaniu energii elektrycznej stanowiły OZE. Udział OZE w produkcji energii elektrycznej wzrósł z 10,3% w 2015 roku do 11,3% w 2016 roku. W 2011 roku udział ten wynosił tylko 6,9%. OZE zapobiegły w 2016 roku emisji 1,7 Gt CO₂.

Wartość nowych inwestycji w energetykę słoneczną zmniejszyła się o 34% do 113,7 mld USD, nie tylko, ze względu na redukcję kosztów, ale i spowolnienie aktywności na dwóch dużych rynkach – w Chinach i Japonii. Natomiast wartość inwestycji w energetykę wiatrową zmniejszyła się tylko o 9% do 112,5 mld USD. Podczas gdy moc elektrowni słonecznych wzrosła o rekordowe 76 GW (w 2015 roku o 56 GW), to moc elektrowni wiatrowych wzrosła tylko o 54 GW (w 2015 roku o 63 GW). Ponieważ spadek inwestycji dotyczył głównie drugiej połowy 2016 roku, można mieć obawy, czy w 2017 roku również wystąpi rekordowy przyrost mocy OZE.

Zmniejszyła się też wartość nowych inwestycji w biopaliwa (o 37%, do 2,2 mld USD). Wartość inwestycji w biomasę pozostała na poziomie 6,8 mld USD, a w małe elektrownie wodne na poziomie 3,5 mld USD. Wzrosła natomiast wartość inwestycji w źródła geotermalne (o 17%, do 2,7 mld USD). Zostały też zbudowane lub są w trakcie budowy projekty hybrydowe o mocy 5,6 GW, wykorzystujące różne źródła energii, np. wiatr i słońce (Frankfurt School-UNEP ..., 2017, s. 11).

Spadek wartości inwestycji w OZE w 2016 roku był nowym zjawiskiem (w 2014 roku wzrosły one o 20,2%, a w 2015 r. – o 4,7%). W 2015 roku nakłady inwestycyjne na energetykę słoneczną wzrosły o 12% osiągając poziom 161 mld USD, z czego niemal dokładnie po połowie przypada na kraje rozwinięte i rozwijające się. Na energetykę wiatrową przeznaczono 109,6 mld USD, czyli o 4% więcej niż w roku poprzednim. Zdecydowanie więcej zainwestowały w tę technologię kraje rozwijające się – 67,4 mld USD (siedemnastokrotnie więcej niż w 2004 roku). Można zauważyć prawidłowość, że w gdy dana technologia OZE staje się dojrzała, a więc dostępniejsza pod względem kosztów, to kraje rozwijające się stają się głównym inwestorem (Światowe inwestycje ..., 2016).

Mimo że udział OZE (łącznie z biopaliwami) w zużyciu energii pierwotnej świata wynosi tylko 4%, na sektor ten przypada aż 1/3 wzrostu zużycia energii, gdyż jego produkcja wzrosła w 2016 roku o 12% (o 55 mln toe). Konsumpcja ropy naftowej, podobnie jak gazu, wzrosła o 1,5%. Zużycie węgla zmniejszyło się natomiast o 1,7% (53 mln toe). W rezultacie udział węgla w produkcji energii pierwotnej spadł do najniższego poziomu od 2004 roku. Tymczasem jeszcze 4 lata temu węgiel miał największy udział we wzroście popytu na energię. Wydaje się, że osłabienie roli węgla okaże się trwałe, nie tylko ze względu na wymogi ochrony środowiska, ale również na konkurencję głównie taniejących OZE. Światowe zużycie węgla zmniejszyło się w 2016 roku o 1,7% (53 mln toe), a produkcja o 6,2% (o 231 mln toe).

Z kolei produkcja energii z wiatru wzrosła o 15,6%, czyli o 131 TWh, a energii słonecznej – o 29,6%, czyli o 77 TWh. Udział Chin we wzroście energii z OZE wynosi 40% i jest większy niż całego OECD. Kraje rozwijające się dominują nie tylko we wzroście produkcji i konsumpcji energii ogółem, ale również energii pochodzącej z OZE. Chiny stały się największym producentem energii odnawialnej, wyprzedzając pod tym względem Stany Zjednoczone. Jedynie w krajach UE, ze względu na niesprzyjające warunki pogodowe, wzrost produkcji energii z OZE był niewielki (po bardzo szybkim wzroście w 2015 roku) (BP Energy ..., 2017).

Chociaż w Polsce twierdzi się, że „pogodowo” niestabilne OZE powinny być rozwijane wolniej niż stabilne, w 2016 roku moc światowej energetyki wiatrowej i słonecznej wzrosła rekordowo o 120 GW, a więc oba te źródła energii dominują w przyroście mocy OZE. Stosuje się skutecznie następujące cztery metody przeciwdziałania negatywnym skutkom niestabilności OZE: rozwój połączeń międzyregionalnych, magazynowanie energii, nie tylko na poziomie systemu energetycznego, ale również za „licznikiem”, sterowanie popytem (DSR), wykorzystanie paliw kopalnych (głównie gazu – uruchomienie turbiny gazowej zajmuje kilka lub kilkanaście minut) (Światowe inwestycje ..., 2016).

W prognozach rozwoju energetyki przewiduje się dalszy dynamiczny rozwój OZE i wzrost ich roli w zaspokajaniu potrzeb energetycznych. W głównym scenariuszu prognozy Międzynarodowej Agencji Energetycznej (MAE) prawie 60% nowych elektrowni zbudowanych do 2040

roku ma wykorzystywać OZE. Panele fotowoltaiczne stanowią do 2040 roku o 40-70%, a lądowe elektrownie wiatrowe o 10-25%. W Chinach subsydiowanie jednostki instalacji fotowoltaicznej zmniejszy się do 2025 roku o 75%, a w Indiach do 2030 roku całkowicie zniknie potrzeba subsydiowania tej energetyki.

Zgodnie ze scenariuszem 450¹ prawie 60% energii elektrycznej w 2040 roku ma pochodzić z OZE, z czego połowa z farm wiatrowych i instalacji fotowoltaicznych. W rezultacie emisyjność wytwarzania energii elektrycznej ma się zmniejszyć do 80 g CO₂ na kWh w 2040 roku, wobec 335 g CO₂ na kWh w scenariuszu podstawowym i 515 g CO₂ na kWh obecnie. W Unii Europejskiej w 2030 roku, a na trzech innych największych rynkach elektroenergetycznych (Chiny, USA i Indie) – w 2035 roku, z OZE ma pochodzić ponad połowa energii elektrycznej. Wzrost produkcji energii elektrycznej o 40% w stosunku do głównego scenariusza wymaga wzrostu subsydiów tylko o 15% i niewielkiego dodatkowego wzrostu ceny energii elektrycznej. Potrzebne będzie jednak zapewnienie środków zarządzania popytem (np. stosowanie zachęt finansowych do dobrowolnego ograniczenia poboru energii przez przedsiębiorstwa w przypadku jej deficytu) i magazynowania energii ze względu na niestabilność energii wiatrowej i słonecznej (World Energy ..., 2016, s. 4-5).

Z kolei autorzy raportu Bloomburga *New Energy Outlook 2017* przewidują, że do 2040 roku światowe inwestycje w nowe elektrownie ogółem wyniosą 10,2 bln USD, w tym wykorzystujące OZE – 7,4 bln USD, czyli 72% ogółu. Na elektrownie słoneczne zostanie przeznaczony 2,8 bln USD, a na wiatrowe 3,3 mld USD. W 2040 roku wartość inwestycji w OZE wzrośnie do ok. 400 mld USD rocznie, czyli średniorocznie będą rosły o 2-3%. Nakłady inwestycyjne na energetykę wiatrową będą rosły średniorocznie o 3,4%, a na słoneczną – o 2,3%.

W 2040 roku udział energetyki wiatrowej i słonecznej łącznie będzie wynosił 48% zainstalowanej mocy i 34% produkcji energii elektrycznej (obecnie odpowiednio 12% i 5%). Zainstalowana moc elektrowni słonecznych wzrośnie 14-krotnie, wiatrowych 4-krotnie. Dominacji OZE w energetyce będą sprzyjać malejące koszty energii z wiatru i słońca, a także magazynowania energii w akumulatorach, również samochodowych. W ciągu ostatnich 8 lat koszt energii z paneli słonecznych spadł czterokrotnie, a w ciągu najbliższych 20 lat zmniejszy się o dalsze 66%. Jeszcze bardziej zmniejszy się koszt energii z morskich elektrowni wiatrowych – o 71%. Wzrośnie znaczenie energetyki prosumenckiej. W 2040 roku 24% energii elektrycznej w Australii będzie pochodziło z instalacji na dachach domów (20% w Brazylii, 15% w Niemczech, 12 w Japonii i 5% w Stanach Zjednoczonych i Indiach). Z kolei światowe zdolności produkcyjne elektrowni gazowych mają wzrosnąć o 16%, ale mają one coraz częściej działać jako elektrownie szczytowe i ubezpieczające niestabilną pracę OZE (New Energy ..., 2017, s. 3).

Bloomberg spodziewa się, że światowe emisje z energetyki osiągną najwyższy poziom w 2026 roku, a następnie

do 2040 roku będą się zmniejszać o 1% rocznie, czyli szybciej niż w poprzedniej prognozie. Chiny będą bowiem odchodzić od energetyki węglowej szybciej niż się spodziewano, a Indie wydadzą 405 mld USD na budowę elektrowni słonecznych o mocy 660 GW. Jednak nawet przewidywana obecnie redukcja emisji nie wystarczy do osiągnięcia celów klimatycznych sformułowanych w porozumieniu paryskim. Aby ograniczyć wzrost temperatury do 2 °C, potrzebne są dodatkowe inwestycje o wartości 5,3 bln USD, by stworzyć 3,9 TW zero-emisyjnych mocy w energetyce (*New Energy ...*, 2017, s. 5).

Jednym z mitów głoszonych m.in. w Polsce jest to, że zwiększenie udziału OZE w miksie energetycznym prowadzi do wzrostu cen energii (*Demaskowanie mitów ...*, 2014, s. 22-24). Tymczasem z analizy ekonometrycznej wynika, że przeciętnie w UE każdy punkt procentowy wzrostu udziału OZE przynosi zmniejszenie hurtowej ceny energii elektrycznej o 0,4 EUR/MWh. Jeszcze większy jest ten wpływ w krajach Europy Środkowo-Wschodniej oraz Północno-Zachodniej (0,6-0,8 EUR/MWh).

Hurtowe ceny energii elektrycznej osiągnęły najwyższy poziom w Europie w trzecim kwartale 2008 roku i od tego czasu – z wyjątkiem roku 2011, gdy wystąpił niewielki wzrost – cały czas się zmniejszają. Zmniejszyły się one od 2008 roku o 70%, a od 2011 roku o 55% i w 2016 roku osiągnęły najniższy poziom od 12 lat (Komisja Europejska, 2016, s. 5-6). Trzeba przy tym dodać, że od 2008 roku ma miejsce szybki rozwój OZE, nie tylko w Europie. Przeczy to dość powszechnie głoszonej tezie, że realizacja celów klimatycznych, w tym wzrost roli OZE, prowadzi do zwiększenia kosztów energii, zmniejszenia konkurencyjności gospodarek i spowolnienia rozwoju gospodarczego. Udział kosztów energii w kosztach produkcji europejskich przedsiębiorstw utrzymuje się na poziomie 2% (Komisja Europejska, 2016, s. 21). Ponadto w większości krajów stosuje się dotacje pozwalające zmniejszyć koszty energii zwłaszcza w gałęziach energochłonnych.

Udoskonalone metody taniego magazynowania energii w bateriach o małych rozmiarach umożliwią Niemcom zaspokajanie w 2040 roku 74% swych potrzeb energetycznych przez OZE, Chinom – 55%, Indiom – 49%, a Stanom Zjednoczonym – 38%. W rezultacie światowe emisje wzrosną do 2026 roku tylko o 10%, a następnie będą spadać szybciej niż niedawno sądzono. Aby utrzymać planetę na trajektorii 2 °C, potrzebne są dalsze inwestycje o wartości 5,3 bln USD, by uzyskać dodatkowe 3,9 TW zero-emisyjnych mocy w energetyce (*New Energy ...*, 2017).

Rozwój elektromobilności

Stopniowo rośnie przekonanie, że energia odnawialna może zastąpić paliwa kopalne w transporcie (*Demaskowanie mitów ...*, 2014, s. 52-53). W związku z tym, że emisje transportu rosną nawet w krajach, które ograniczają swą ogólną emisję GHG, duże znaczenie dla nisko-emisyjnej transformacji będzie miał rozwój elektromobilności. W głównym scenariuszu MAE liczba samocho-

dów elektrycznych na świecie wzrośnie z 1,5 mln sztuk w 2015 roku (prawie dwukrotnie więcej niż w poprzednim roku) do 30 mln w 2025 roku i 150 mln sztuk w 2040 roku. Jednak w scenariuszu 450 (zapewniającym ograniczenie wzrostu temperatury o 2 °C w stosunku do ery przedprzemysłowej) przewiduje się użytkowanie nawet 750 mln samochodów elektrycznych w 2040 roku (*World Energy ...*, 2016, s. 4).

Polskie Ministerstwo Energii twierdzi nawet, że spośród 2 mld pojazdów na świecie w 2040 roku, co czwarty będzie miał napęd elektryczny. Zdaniem wiceministera rozwoju Jadwigi Emilewicz stanowi to szansę dla polskiej gospodarki. W Norwegii po 2025 roku poruszać się będą mogły wyłącznie pojazdy elektryczne, a w Holandii po 2020 roku będzie można kupić jedynie pojazdy elektryczne (*W 2040 r. co czwarty ...*, 2016). Z pewnością tą drogą będą podążały także inne kraje.

Elektryczne pojazdy będą zużywać w 2040 roku w Europie i Stanach Zjednoczonych odpowiednio 13% i 12% energii elektrycznej, pełniąc jednocześnie rolę magazynów energii i zapewniając w ten sposób stabilność dostaw energii. Rozwój elektromobilności obniży koszt akumulatorów litowo-jonowych o 73% do roku 2030 (*New Energy ...*, 2017).

Czy decyzja prezydenta Trumpa może zniweczyć wysiłki mitygacyjne?

1 czerwca 2017 roku prezydent Donald Trump ogłosił wycofanie Stanów Zjednoczonych z porozumienia paryskiego uzupełniającego konwencję ONZ w sprawie zmian klimatu, motywując tym, że porozumienie to jest niekorzystne dla jego kraju, gdyż wprowadziło „drakońskie” obciążenia gospodarcze i finansowe. Równocześnie zapowiedział rozpoczęcie negocjacji nad nowym „uczciwym” porozumieniem. Jednak przywódcy Niemiec, Francji i Włoch we wspólnym oświadczeniu odrzucili możliwość renegeacji porozumienia paryskiego i wyrazili ubolewanie z powodu decyzji prezydenta Trumpa (*Trump wycofuje...*, 2017).

Porozumienie paryskie to pierwsze powszechne porozumienie klimatyczne, które na zakończenie konferencji w Paryżu w grudniu 2015 r. podpisało 195 uczestniczących w niej krajów. Postanowiono, że celem jest utrzymanie wzrostu globalnej temperatury na poziomie znacznie poniżej 2 °C, ale zostaną podjęte wysiłki, by ten wzrost nie przekroczył 1,5 °C. By osiągnąć ten cel, konieczne jest zahamowanie wzrostu globalnej emisji gazów cieplarnianych tak szybko, jak tylko będzie to możliwe i osiągnięcie równowagi między emisją i pochłanianiem gazów cieplarnianych w drugiej połowie XXI w. ((Adoption of the Paris Declaration, 2015; Ważniowski, 2016a).

Na wieść o decyzji prezydenta Trumpa rzecznik prasowy polskiego Ministerstwa Środowiska Paweł Mucha stwierdził, że porozumienie z Paryża jest istotne dla Polski, jest szansą na zrównoważony rozwój świata, a równocześnie pozwala na zachowanie specyfiki gospodarek narodowych i gwarantuje, że nadal będziemy mogli korzystać

z posiadanych zasobów surowcowych (*MŚ: porozumienie z Paryża...*, 2017).

Obecnie tylko dwa kraje na świecie nie są stroną porozumienia paryskiego – Nikaragua i Syria. W art. 28 porozumienia paryskiego stwierdzono, że trzy lata po wejściu w życie tego porozumienia strona może złożyć wypowiedzenie, które staje się wiążące po roku. Stany Zjednoczone będą więc mogły złożyć taki wniosek w listopadzie 2019 roku, a wystąpić z porozumienia w listopadzie 2020 roku. Tymczasem kadencja D. Trumpa kończy się w styczniu 2021 roku. Natomiast szybkie opuszczenie porozumienia paryskiego przez Stany Zjednoczone byłoby możliwe, gdyby wycofały się one z Ramowej Konwencji ONZ w sprawie klimatu (UNFCCC), w ramach której zostało zawarte to porozumienie. Zgodnie z art. 25 Konwencji strona może się z niej wycofać w ciągu roku od pisemnego zawiadomienia o swojej decyzji. Opuszczenie Konwencji oznacza wycofanie się ze wszystkich protokołów z nią związanych. Stany Zjednoczone w ramach porozumienia paryskiego zobowiązały się do redukcji emisji GHG o 26-28% w 2025 roku w stosunku do 2005 roku (Szydłowski, 2017).

D. Trump nie jest jednak w stanie zatrzymać przedstawionych wyżej procesów (przede wszystkim dynamicznego rozwoju OZE), które nabrały już dużej dynamiki i osiągnęły dość wysoki poziom zaawansowania. Może przejściowo zahamować proces odchodzenia od energetyki węglowej, ale po pewnym czasie rachunek ekonomiczny i tak wymusi ten proces. Może nie uczestniczyć w pomocy dla krajów rozwijających się, co trochę spowolni niskoemisyjną transformację tych krajów. Jednak amerykańscy biznesmeni nie zejdu z drogi niskoemisyjnej transformacji. Zainwestowali oni już ogromne sumy m.in. w energetykę odnawialną czy rozwój elektromobilności i nie zrezygnują z uzyskiwania jeszcze większych dochodów, jakie mogą im te dziedziny przynieść. W rezultacie, mimo iż udział Stanów Zjednoczonych w światowej emisji CO₂ wynosi 16%, osłabienie prowadzenia polityki mitygacyjnej przez ten kraj nie będzie miało tak negatywnego wpływu na klimat, jak mogłoby się wydawać.

Trudno liczyć na przyjęcie przez ludzkość radykalnej drogi działań mitygacyjnych, mogących zapobiec katastrofie klimatycznej bez powszechnej zmiany świadomości społecznej. Jest ona potrzebna m.in. po to by taka decyzja, jaką podjął prezydent Trump, nie powtórzyła się w innych krajach. Konrad Prandecki przedstawił niestety dosyć pesymistyczną wizję zmian postaw społeczeństw. Uważa, że do ok. 2030 roku utrzymają się obecne trendy konsumpcyjne. Podejście właściwe ekonomii umiaru² zacznie dominować dopiero wtedy, gdy dojdzie do władzy pokolenie osób urodzonych w latach 1980-1999, które w większym stopniu niż osoby starsze są świadome globalnych zagrożeń rozwoju. Dodatkowo dojdzie wówczas do nasilenia takich negatywnych skutków dotychczasowego rabunkowego modelu gospodarowania, jak deficyt wody. Zmiana taka nie może dokonać się wyłącznie w krajach wysoko rozwiniętych, ale powinna dokonać się także w krajach znajdujących się na średnim poziomie rozwoju, przede wszystkim w Chinach. W przeciwnym razie świat nie znajdzie się na ścieżce

pozwalającej na uniknięcie globalnej katastrofy. Tymczasem Prandecki uważa, że ze względu na szybki rozwój i duże aspiracje konsumpcyjne społeczeństw przede wszystkim krajów Azji, a w przyszłości w coraz większym stopniu również Afryki, trudno liczyć na powszechną zmianę świadomości, w skali świata, a nie tylko Europy i ewentualnie innych krajów wysoko rozwiniętych już w pierwszej połowie XXI wieku (Prandecki, 2016). Można jednak liczyć na to, że powyższy proces zmiany świadomości będzie powszechniejszy niż to przewiduje Prandecki. Wzory wypracowane w Europie będą znajdowały naśladowców w innych częściach świata.

Podsumowanie

O ile emisje CO₂ uległy w ostatnich latach zahamowaniu, to zmiany klimatyczne nawet przyspieszeniu. Ze względu na inercję procesów klimatycznych teraz dopiero odczuwamy skutki przyspieszenia tempa wzrostu emisji w poprzedniej dekadzie.

Badania wykazują, że nie jest prawdziwa teza, iż realizacja celów klimatycznych, w tym wzrost roli OZE, prowadzi do zwiększenia kosztów energii, zmniejszenia konkurencyjności gospodarek i spowolnienia rozwoju gospodarczego. Energetyka słoneczna i wiatrowa stały się konkurencyjne wobec energetyki wykorzystującej paliwa kopalne, co sprawia, że rozwój OZE zaczyna wynikać z chęci obniżenia kosztów produkcji, a nie tylko z potrzeby ochrony środowiska. Do powszechnej świadomości społecznej stopniowo przebija się to, że niskoemisyjna transformacja zwiększa bezpieczeństwo energetyczne, pozwala na oszczędności w wydatkach na import surowców energetycznych itd.

Poprawa efektywności energetycznej, przyspieszenie rozwoju OZE i elektromobilności oraz inne tendencje w gospodarce światowej dają nadzieję na uniknięcie katastrofy klimatycznej. Nasilenie groźnych zjawisk klimatycznych, a także kampanie informacyjne zmieniają świadomość społeczną oraz zwiększają gotowość ponoszenia kosztów na rzecz ochrony środowiska. Pewien niepokój może wywoływać spowolnienie inwestowania w OZE w 2017 roku, zwłaszcza w jego drugiej połowie.

Chociaż decyzja prezydenta Trumpa o wycofaniu Stanów Zjednoczonych z porozumienia paryskiego zaniepokoiła opinię publiczną, nie jest ona w stanie zatrzymać procesów niskoemisyjnej transformacji gospodarki amerykańskiej, a najwyżej przejściowo spowolnić ten proces. Globalna niskoemisyjna transformacja nie tylko się już rozpoczęła, ale ulega nawet przyspieszeniu. Należy więc oczekiwać interakcji oraz wzajemnego wzmacniania się zmian społecznych i niskoemisyjnej transformacji. Służyć temu powinno dalsze podnoszenie świadomości społecznej poprzez m.in. edukację i środki masowego przekazu. Wskazane byłoby też powszechne wprowadzenie podatku emisyjnego oraz szybkie „zwiększenie ambicji” poszczególnych krajów w podejmowaniu skuteczniejszych działań ograniczających emisję.

* Dr Piotr Ważniewski, Instytut Badań Rynku, Konsumpcji i Koniunktur, Warszawa. E-mail: piotr.wazniewski@ibrkk.pl

¹ Scenariusz 450 ma zapewnić utrzymanie wzrostu globalnego ocieplenia poniżej 2 °C.

² Grzegorz W. Kołodko definiuje ekonomię umiaru, jako: „dostosowanie rozmiarów ludzkich, naturalnych, finansowych i rzeczowych strumieni do wymogu zachowania dynamicznej równowagi” (Michalski . M.A., s. 208).

Bibliografia

Adoption of the Paris Agreement. Proposal by the President Draft decision -/CP.21 (2015). Conference of the Parties, Twenty-first session. 12 December. United Nations FCCC/CP/2015/L.9/Rev.

Bieńkowski M. (2017), *Nowe badania sugerują pesymistyczny scenariusz zmian klimatu*, chronmyklimat.pl, <http://www.chronmyklimat.pl/wiadomosci/nauka-o-klimacie/nowe-badania-sugeruja-pesymistyczny-scenariusz-zmian-klimatu> [dostęp: 20.06.2017].

BP Energy Outlook 2017 edition (2017), <https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/energy-outlook-2017/bp-energy-outlook-2017.pdf> [dostęp: 30.06.2017].

Bułgajewski H. (2015a), *Gwałtowny wzrost stężenia metanu w Arktyce*, <http://www.chronmyklimat.pl/wiadomosci/nauka-o-klimacie/gwaltowny-wzrost-stezenia-metanu-w-arktyce> [dostęp: 30.06.2017].

Bułgajewski H. (2015b), *Wieczna zmarzlina – tykająca bomba zegarowa* (oprac. Śmigrowska M. za: Bułgajewski H., *Ziemia na Rozdrożu*) (2015), <http://www.chronmyklimat.pl/wiadomosci/nauka-o-klimacie/wieczna-zmarzlina-tykajaca-klimatyczna-bomba> [dostęp: 30.06.2017].

Demaskowanie mitów: obalenie mitów o energii odnawialnej (2014), WWF (World Wildlife Fund for Nature) International, Gland, Szwajcaria oraz WWF Polska, Warszawa.

Emission Gap Report 2016 (2016). United Nations Emission Programme, (UNEP), Nairobi.

Energy Efficiency Market Report 2015 (Executive Summary). OECD/IEA, Paris 2015.

Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF. 2016. *Global Trends in Renewable Energy Investment 2016*, Frankfurt 2016, <http://www.fs-unep-centre.org> (Frankfurt am Main)

Frankfurt School-UNEP Centre/BNEF. 2017. *Global Trends in Renewable Energy Investment 2017*, Frankfurt 2017, <http://www.fs-unep-centre.org> (Frankfurt am Main)

IPCC (2014). *Summary for policymakers. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY.

Kaniewski Ł. (2016), *Archipelagi znikają z powierzchni Ziemi*, rp.pl, <http://www.rp.pl/Ekologia/305179888-Archipelagi-znikaja-z-powierzchni-Ziemi.html>, [dostęp: 30.06.2017].

MAE: w 2016 roku liczba samochodów elektrycznych osiągnęła 2 mln (2017), wnp.pl, http://motoryzacja.wnp.pl/mae-w-2016-roku-liczba-samochodow-elektrycznych-wzrosla-do-2-mln,299860_1_0_0.html [dostęp: 30.06.2017].

Michalski . M.A. (2016), *Znaczenie rodziny dla kultury ekonomii i gospodarki umiaru*, [w:] *Ekonomia umiaru Realna perspektywa?*

Nowy paradygmat Grzegorza W. Kołodko, red. J. Pach, K. Kowalska, Szyja, P., PWN.

MŚ: porozumienie z Paryża jest istotne dla Polski (2017), wnp.pl, http://energetyka.wnp.pl/ms-porozumienie-z-paryza-jest-istotne-dla-polski,299409_1_0_0.html [dostęp: 30.06.2017].

Naukowcy ostrzegają: mamy tylko trzy lata na powstrzymanie zmian klimatycznych (2017), onet.pl, <http://wiadomosci.onet.pl/swiat/naukowcy-ostrzegaja-mamy-tylko-trzy-lata-na-powstrzymanie-zmian-klimatycznych/r07c1zv> [dostęp: 30.06.2017].

Nawet 67 mld oszczędności dzięki efektywności energetycznej w budynkach? (2017), wnp.pl, http://energetyka.wnp.pl/nawet-67-mld-euro-oszczednosci-dzieki-efektywnosci-energetycznej-w-budynkach,301397_1_0_0.html [dostęp: 30.06.2017].

New Energy Outlook 2017 (2017), Bloomberg New Energy Finance, June, <https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-29215-ENR-outlook-bloomberg.pdf>

PIOMAS Arctic Sea Ice Volume Reanalysis (2017), Polar Science Center, <http://psc.apl.uw.edu/research/projects/arctic-sea-ice-volume-anomaly/> [dostęp: 30.06.2017].

Popkiewicz M. (2013), *Świat na rozdrożu*, Wydawnictwo Sonia Draga, Katowice.

Prandecki K. (2016), *Możliwości wdrożenia ekonomii umiaru w kontekście globalnych, długookresowych trendów konsumpcyjnych*, [w:] *Ekonomia umiaru. Realna perspektywa? Nowy paradygmat Grzegorza W. Kołodko* (red. Pach J., Kowalska K., Szyja P.), PWN.

Raport: energia odnawialna zdominuje rynek w ciągu dwóch dekad (2017), wnp.pl, PAP, http://energetyka.wnp.pl/raport-energia-odnawialna-zdominuje-rynek-w-ciagu-dwoch-dekad,300301_1_0_0.html [dostęp: 30.06.2017].

REN21 2017 Renewable Global Futures Report: Great debates towards 100% renewable energy, Paris 2017 (Secretariat REN21).

Resort energii planuje wprowadzenie nowych systemów wsparcia OZE (2017), wnp.pl, http://energetyka.wnp.pl/resort-energii-planuje-wprowadzenie-nowych-systemow-wsparcia-oze,299848_1_0_0.html [dostęp: 30.06.2017].

Second Report on the State of Energy Union (2017), European Commission, COM(2017) 53 final.

Sprawozdanie Komisji dla Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. *Ceny i koszty energii w Europie* (2016), {SWD2016 420 final}, Komisja Europejska.

Szydłowski K., *USA wycofują się z porozumienia klimatycznego* (2017), <https://www.teraz-srodowisko.pl>, <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/usa-decyzja-ws-porozumienia-klimatycznego-3410.html>, [dostęp: 30.06.2017].

Światowe inwestycje w OZE to nie przejściowa moda ale trwały trend (2016), odnawialnezdlaenergii.pl, <http://odnawialnezdlaenergii.pl/oze-aktualnosci/item/2874-swiatowe-inwestycje-w-oze-to-nie-przejsciowa-moda-ale-trwaly-trend> [dostęp: 30.06.2017].

Trump wycofuje USA z porozumienia klimatycznego (2017), wnp.pl, <http://www.wnp.pl/wiadomosci/299366.html> [dostęp: 30.06.2017].

W 2040 r. co czwarty pojazd na świecie będzie elektryczny (2016), onet.pl, <http://moto.onet.pl/aktualnosci/w-2040-r-co-czwarty-pojazd-na-swiecie-bedzie-elektryczny/ek9kdb> [dostęp: 30.06.2017].

Ważniewski P. (2014), *Dążenie do osiągnięcia światowego porozumienia klimatycznego a nowe inicjatywy UE*, „Unia Europejska.pl”, nr 5 (228).

Ważniewski P. (2016a), *Szczyt klimatyczny w 2015 r. w Paryżu – ustalenia i perspektywy; skutki dla Polski*, [w:] *Polityka gospodar-*

Ważniewski P. (2016b), *Kryzys klimatyczny i próby jego przezwyciężenia*, „Unia Europejska.pl,” nr 6 (241).

WAŻNE DLA PODMIOTÓW GOSPODARCZYCH

CO NOWEGO W PRAWIE UNII I DOKUMENTACH KE?

BEZPIECZEŃSTWO ŻYWNOŚCI

- 1) Decyzja wykonawcza Komisji (UE) 2017/450 z 13 marca 2017 r. zezwalająca na wprowadzenie do obrotu laktitolu jako nowego składnika żywności zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 258/97 Parlamentu Europejskiego i Rady. DzUrz UE L 69, 15.03.2017 r.
- 2) Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2017/660 z 6 kwietnia 2017 r. dotyczące wieloletniego skoordynowanego unijnego programu kontroli na lata 2018, 2019 i 2020, mającego na celu zapewnienie zgodności z najwyższymi dopuszczalnymi poziomami pozostałości pestycydów w żywności pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz na jej powierzchni, a także mającego na celu ocenę narażenia konsumenta na te pozostałości. DzUrz UE L 94, 7.04.2017 r.
- 3) Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2017/676 z 10 kwietnia 2017 r. dopuszczające oświadczenie zdrowotne dotyczące żywności, inne niż odnoszące się do zmniejszenia ryzyka choroby oraz rozwoju i zdrowia dzieci, oraz zmieniające rozporządzenie (UE) nr 432/2012. DzUrz UE L 98, 11.04.2017 r.

BUDŻET

- 4) Projekt Budżetu korygującego nr 2 do Budżetu ogólnego nr 2017 R. Zapisanie nadwyżki za rok budżetowy 2016. KOM(2017) 188, 12.04.2017 r.

EDUKACJA, KSZTAŁCENIE, MŁODZIEŻ

- 5) Sprawozdanie Komisji dla Rady. Sprawozdanie z postępów poczynionych w zakresie poziomu odniesienia w dziedzinie mobilności edukacyjnej. KOM(2017) 148, 30.03.2017 r.

ENERGIA

- 6) Wniosek. Decyzja Rady w sprawie stanowiska, jakie należy przyjąć w imieniu Unii Europejskiej we Wspólnym Komitecie EOG, dotyczącego zmiany załącznika IV (Energia) do Porozumienia EOG (trzeci pakiet energetyczny). KOM(2017) 110, 3.03.2017 r.
- 7) Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/684 z 5 kwietnia 2017 r. ustanawiająca mechanizm wymiany

informacji w odniesieniu do umów międzyrządowych i instrumentów niewiążących w dziedzinie energii między państwami członkowskimi a państwami trzecimi i uchylająca decyzję nr 994/2012/UE. DzUrz UE L 99, 12.04.2017 r.

- 8) Sprawozdanie Komisji dla Parlamentu Europejskiego i Rady. Ocena z 2016 r. postępów poczynionych przez państwa członkowskie w 2014 r. w osiąganiu krajowych wartości docelowych na 2020 r. w zakresie efektywności energetycznej oraz we wdrażaniu dyrektywy 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej, dokonana zgodnie z art. 24 ust. 3 dyrektywy 2012/27/UE w sprawie efektywności energetycznej. KOM(2017) 56/2, 11.04.2017 r.

HANDEL ZEWNĘTRZNY

- 9) Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2017/366 z 1 marca 2017 r. nakładające ostateczne cło wyrównawcze na przywóz modułów fotowoltaicznych z krzemu krystalicznego i głównych komponentów (tj. ogniw) pochodzących lub wysyłanych z Chińskiej Republiki Ludowej w następstwie przeglądu wygaśnięcia zgodnie z art. 18 ust. 2 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/1037 i kończące dochodzenie w ramach częściowego przeglądu okresowego zgodnie z art. 19 ust. 3 rozporządzenia (UE) 2016/1037. DzUrz UE L 56, 3.03.2017 r.
- 10) Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2017/367 z 1 marca 2017 r. nakładające ostateczne cło antydumpingowe na przywóz modułów fotowoltaicznych z krzemu krystalicznego i głównych komponentów (tj. ogniw) pochodzących lub wysyłanych z Chińskiej Republiki Ludowej w następstwie przeglądu wygaśnięcia zgodnie z art. 11 ust. 2 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/1036 i kończące dochodzenie w ramach częściowego przeglądu okresowego zgodnie z art. 11 ust. 3 rozporządzenia (UE) 2016/1036. DzUrz UE L 56, 3.03.2017 r.
- 11) Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2017/354 z 15 lutego 2017 r. zmieniające rozporządzenie (UE) 2015/936 w sprawie wspólnych reguł dotyczących przywozu wyrobów włókienniczych z niektórych państw trzecich, nieobjętych umowami dwustronnymi, protokołami, innymi ustaleniami lub innymi szczegółowymi regulacjami Unii dotyczącymi przywozu. DzUrz UE L 57, 3.03.2017 r.
- 12) Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2017/421 z 9 marca 2017 r. nakładające ostateczne cło wyrównawcze na przywóz niektórych systemów elektrod grafitowych pochodzących z Indii w następstwie przeglądu wygaśnięcia zgodnie z art. 18 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/1037. DzUrz UE L 64, 10.03.2017 r.
- 13) Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2017/422 z 9 marca 2017 r. nakładające ostateczne cło antydumpingowe na przywóz niektórych systemów elektrod grafito-