

KAMILA PRONIŃSKA

ENERGIA I KLIMAT – WSPÓŁCZESNE TRENDY I WYZWANIA BEZPIECZEŃSTWA ENERGETYCZNEGO

Celem artykułu jest analiza najważniejszych trendów charakteryzujących współczesny rynek energetyczny z perspektywy ich znaczenia dla bezpieczeństwa energetycznego oraz zmian klimatu. System energetyczny i klimatyczny to dwa obszary działalności człowieka silnie wpływające na siebie nawzajem. Z jednej strony emisje CO₂ generowane w cyklu współczesnej produkcji i konsumpcji przyczyniają się do zmian klimatu, z drugiej długofalowe i wielowymiarowe implikacje globalnego ocieplenia dla bezpieczeństwa międzynarodowego istotnie zmieniają środowisko bezpieczeństwa energetycznego. W artykule stawiane są zatem pytania o kierunki i dynamikę zmian zachodzących w sektorze energetycznym, mających szczególne znaczenie dla globalnych redukcji emisji CO₂. Czy najwięksi światowi konsumenci energii pierwotnej i paliw kopalnych realizują program transformacji energetycznej? Czy ich działania są wystarczające, aby osiągnąć cele globalnej polityki klimatycznej określone w Paryżu w 2015 r.? Jakie wyzwania dla bezpieczeństwa energetycznego i klimatycznego wyłaniają się z analizy trendów popytowo-podażowych oraz trendów w zakresie emisji CO₂? W związku z organizacją COP24 w Polsce analizie poddane zostały uwarunkowania negocjacji klimatycznych oraz ich efekty. Ważnym punktem odniesienia dla oceny efektów dotychczasowych działań na rzecz ograniczenia skutków zmian klimatu jest opublikowany w 2018 r. obszerny raport IPCC *Global Warming of 1.5°C*. Ze względu na specyfikę *Rocznika Strategicznego* w centrum uwagi znajdują się wydarzenia 2018 r. i bieżące trendy.

GLOBALNE I REGIONALNE TRENDY POPYTOWO-PODAŻOWE NA RYNKU ENERGETYCZNYM – KU TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ?

Wzrost światowej gospodarki – zgodnie z danymi Banku Światowego w 2018 r. wynoszący 3% – wpływa na wzrost konsumpcji energii¹. Korelacja między rozwojem gospodarczym a zwiększoną konsumpcją energii pierwotnej jest szczególnie

¹ Mimo znaczącego postępu w sferze efektywności energetycznej – IEA szacuje, że dzięki polityce zwiększania efektywności energetycznej i nowym technologiom udało się ograniczyć wzrost światowego popytu o 12% między 2000 a 2017 r. (IEA, *Energy Efficiency 2018*, OECD/IEA, Paris 2018) – jednocześnie popyt na energię kształtuje się proporcjonalnie do wzrostu globalnego produktu brutto. W 2017 r., kiedy światowa gospodarka odnotowała wzrost o 2,3%, popyt na energię zwiększył się o 2,1% – był to największy wzrost w tej dekadzie. Dane: *BP Statistical Review of World Energy. June 2018*, BP 2018.

silna w państwach i regionach, które charakteryzują się wysokimi wskaźnikami intensywności energetycznej. Gospodarki te potrzebują bowiem znacznie więcej energii, by się rozwijać (tj. konsumują więcej energii w przeliczeniu na jednostkę PKB) niż państwa o wyższych standardach efektywności energetycznej. Ponieważ ponad 70% światowego popytu na energię pierwotną zaspokajane jest w drodze spalania paliw kopalnych, kolejno – ropy, węgla i gazu ziemnego, współczesny wzrost gospodarczy powoduje w pierwszej kolejności zwiększenie konsumpcji tych właśnie nieodnawialnych źródeł energii. Innymi słowy, choć w ciągu ostatniej dekady znacząco wzrosła rola odnawialnych źródeł energii (OZE), a w ujęciu procentowym jest to najszybciej rozwijająca się branża rynku energetycznego, to światową gospodarkę wciąż napędzają paliwa kopalne. Niesie to dalekosiężne konsekwencje dla polityki ochrony klimatu, która stała się integralną częścią myślenia o bezpieczeństwie energetycznym i polityce energetycznej we współczesnym świecie. Czy zatem współczesne trendy popytowo-podażowe obserwowane na rynku energetycznym stoją w sprzeczności z celami globalnej i regionalnej polityki klimatycznej?

Niewątpliwie silny wzrost gospodarczy prowadzi obecnie do zwiększonej konsumpcji ropy, gazu i węgla. Trend ten napędza gospodarki państw eksporterów paliw kopalnych i stymuluje inwestycje zarówno w sektorze eksploracji, produkcji, jak i transportu. Produkcja węgla rośnie, mimo iż ograniczanie spalania tego surowca przez zastępowanie źródeł węglowych bardziej przyjaznymi środowisku nośnikami energii jest warunkiem *sine qua non* efektywnej walki o redukcję emisji CO₂ generowanych przez energetykę. W sferze produkcji węgla przodują państwa azjatyckie z Chinami na czele, odpowiadającymi za niemalże połowę globalnego wydobycia tego surowca. Spośród państw zachodnich najważniejszą rolę na tym rynku odgrywają USA (blisko 10% światowych mocy produkcyjnych) oraz Australia z 7-procentowym udziałem². Kierując się logiką inwestycyjną, w związku z zaostrzającymi się standardami w zakresie ochrony środowiska, polityką klimatyczną, w końcu dynamicznym rozwojem OZE w tak ważnych z perspektywy konsumpcji węgla regionach jak Azja Wschodnia i Południowa, można by przypuszczać, że sektor ten nie powinien mieć większych perspektywy rozwojowych. A jednak konsumpcja węgla w niektórych regionach rośnie³, a w skali globu w 2017 r. po raz pierwszy od 2013 r., kiedy osiągnęła szczytowy poziom, nastąpił jej wzrost (o 1%)⁴. Ponadto, jak wynika z wykresu 1, za ponad 70% konsumpcji tego surowca odpowiadają zaledwie cztery państwa, przy czym tylko jedno z nich w ciągu ostatniej dekady obniżyło konsumpcję węgla – były to USA⁵. Wprawdzie w przypadku prawdziwej potęgi w tym gronie – Chin – produkcja i konsumpcja węgla osiągnęły szczytowy poziom

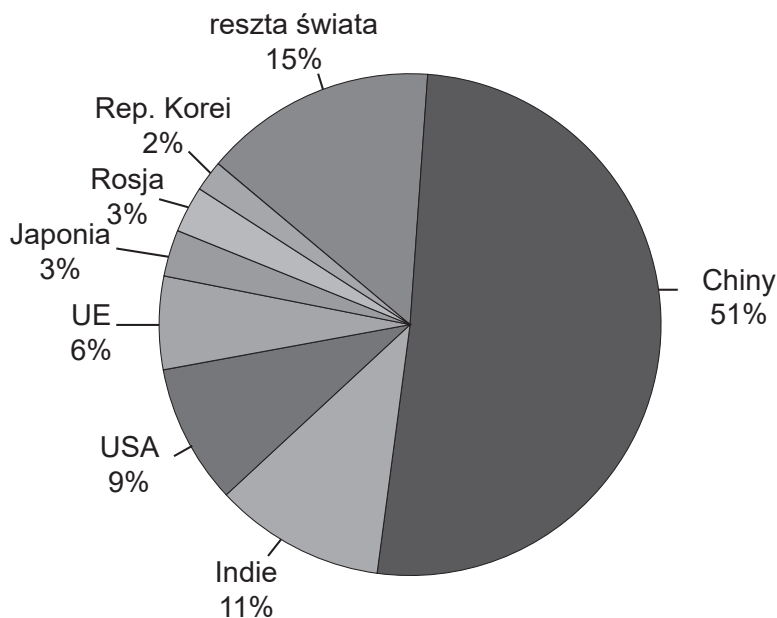
² Na całą Azję i Pacyfik przypada łącznie 71% światowego wydobycia węgla; na Amerykę Północną – 10,8%; na państwa b. ZSRR – 7,2%. Za: *BP Statistical...*, op. cit.

³ W ujęciu regionalnym w latach 2006–2016 konsumpcja węgla spadła zauważalnie w Ameryce Północnej (–4,3%) i Europie (–2,2%); nieznacznie na obszarze poradzieckim – 0,7% oraz Bliskim Wschodzie – 0,8%. W tym czasie Ameryka Północna, Azja i Oceania oraz Afryka odnotowały wzrost – odpowiednio o 3,7%, 3,1%, 0,5%. Na podstawie danych: ibidem.

⁴ Ibidem. Wstępne dane za rok 2018 wskazują, że i w tym roku nastąpił wzrost.

⁵ W latach 2006–2016 USA obniżyły konsumpcję węgla o 4,5%, pozostałe państwa ją zwiększyły – Japonia o 0,6%; Indie o 6,3%; a Chiny o 2,6%. Na podstawie danych: ibidem.

w 2013 r. i od tego czasu do 2016 r. konsumpcja spadała (w 2017 r. odnotowano już wzrost o 0,5%), to jednak chińskie władze podjęły polityczne zobowiązanie do redukcji CO₂, co implikuje długofalowo zmniejszanie zależności gospodarki od węgla. Chiny dynamicznie inwestują w tym celu w elektrownie gazowe oraz w nowe gałęzie energetyki opartej na OZE⁶.



Wykres 1
Najwięksi światowi konsumenci węgla w 2017 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych: *BP Statistical...*, op. cit.

Równocześnie jednak dynamicznie zmieniające się uwarunkowania polityczne wpływają na politykę energetyczną państw będących ważnymi centrami konsumpcji czy produkcji węgla. Taki charakter ma odwrót USA (odpowiadających za ok. 15% globalnych emisji CO₂)⁷ od polityki klimatycznej za administracji Donalda Trumpa i próba ożywienia amerykańskiego sektora węglowego⁸. Innym przykładem

⁶ Zgodnie z symulacją raportu Global Carbon Project wzrost konsumpcji węgla w Chinach o 3% może oznaczać wzrost emisji CO₂ o 3,5%. Za: Qi Ye, Jiaqi Lu, „China’s coal consumption has peaked”, Brookings, 22 stycznia 2018 r., URL <https://www.brookings.edu/2018/01/22/chinas-coal-consumption-has-peaked/> [dostęp: 20.01.2019].

⁷ W artykule wszystkie dane dotyczące udziału poszczególnych krajów w globalnych emisjach odnoszą się do danych BP za 2017 r. (*BP Statistical...*, op. cit.).

⁸ W połowie 2017 r. Departament Stanu wystosował do ONZ komunikat powiadamiający o intencji wycofania się z porozumienia paryskiego. W praktyce porozumienie to technicznie uniemożliwia odstępnie USA w okresie wcześniejszym niż trzy lata po jego wejściu w życie. Zob. K. Pronińska, „Zmiany technologiczne vs. tradycyjna geopolityka na globalnym i europejskim rynku energetycznym”, *Rocznik Strategiczny* 2017/18.

jest nowy australijski rząd, który zapowiada możliwość inwestycji w źródła węglowe, wprowadzając niejasność co do kierunków polityki energetycznej kraju⁹. Jeszcze więcej wątpliwości budzi deklarowana i realizowana polityka energetyczna na Indii – drugiego światowego konsumenta węgla. Zgodnie z *Narodową Polityką Energetyczną* długofalowo Indie mają inwestować w czyste źródła energii, by zredukować import węgłowodórów i zapewnić zrównoważony rozwój. Jednakże realizacja innego celu rządu – elektryfikacji 100% wsi do końca 2018 r. – prowadziła do znaczącego wzrostu inwestycji w wydobywanie węgla¹⁰. W końcu w Polsce – będącej liderem wśród państw UE, ale i OECD, jeśli chodzi o procentowy udział węgla w bilansie energetycznym – do tego goszczącej COP24, minister energii ogłasza budowę nowej elektrowni węglowej, prezydent mówi o węglu jako podstawie „suwerenności energetycznej”, natomiast opracowany przez Ministerstwo Energii projekt polityki energetycznej do 2040 r. nie zmienia pozycji węgla jako głównego źródła w krajowym bilansie energetycznym, choć jego udział stopniowo ma spadać¹¹.

Wobec tego rodzaju prób rewitalizacji sektora węglowego w niektórych krajach wyzwaniem dla węgla może się okazać rosnąca konkurencyjność cenowa innych źródeł energii (w tym gazu i OZE) i szybko dokonujący się postęp technologiczny w tych sektorach. W istocie największą dynamikę wzrostu odnotowują od ponad dekady OZE, a spośród tradycyjnych nośników – gaz ziemny, uznawany za najczystsze paliwo kopalne. Trend ten obrazuje wykres 2. Wprawdzie w pierwszej kolejności transformacja sektora energetycznego – tj. zwiększanie wykorzystania odnawialnych źródeł kosztem tradycyjnych paliw – obejmuje sektor wytwarzania energii elektrycznej, ale celem długofalowym jest transformacja także sektorów ciepłownictwa i transportu. Na poziomie regulacyjnym zmiany te obserwujemy w polityce energetycznej wielu państw UE, OECD, a także w coraz większej skali w państwach spoza OECD. W pierwszej grupie to Niemcy (odpowiedzialne za 2,3% globalnych emisji CO₂) – największa gospodarka UE – postrzegane są jako czołowy promotor wykorzystania OZE, a *Energiewiende* przewiduje całkowite wycofanie się z energetyki nuklearnej do 2022 r. Obecnie 36% energii elektrycznej produkowanej w Niemczech

⁹ Zob. K. Murphy, „Government could support new coal power ‘where it stacks up’ – Morrison”, *The Guardian* z 23 października 2018 r., URL <https://www.theguardian.com/australia-news/2018/oct/23/government-could-support-new-coal-power-where-it-stacks-up-morrison> [dostęp: 20.01.2019].

¹⁰ Indie w ciągu minionej dekady zwiększały produkcję węgla średnio o 3,4% rocznie (za: *BP Statistical...*, op. cit.) i planują dalszy wzrost. Premier Narendra Modi w kwietniu ogłosił, że udało się zrealizować plan elektryfikacji 100% obszarów wiejskich. Takie też dane znajdujemy na stronie Ministerstwa Energii (<http://saubhagya.gov.in>); zgodnie z nimi w ciągu zaledwie 12 miesięcy do sieci przyłączono ponad 21 mln gospodarstw domowych na obszarach wiejskich! Media podważają wiarygodność danych rządowych, twierdząc, że ok. 15 mln tych gospodarstw wciąż pozostaje bez prądu. Zob. <<https://www.bloombergquint.com/global-economics/15-million-indian-households-have-meters-but-no-electricity#gs.iN1Z20ME>> [dostęp: 20.01.2019].

¹¹ Projekt dokumentu *Polityka energetyczna do 2040 r.* opracowany przez Ministerstwo Energii został przekazany do konsultacji w listopadzie 2018 r. Zgodnie z nim udział węgla w strukturze produkcji energii elektrycznej w 2030 r. ma wynosić 60% (według danych z 2017 r. stanowił on 80% i był to najniższy poziom w historii). Projekt dopuszcza także możliwość inwestycji w nowe bloki węglowe po 2025 r., pod warunkiem że będą one spełniały standardy emisji 450 kg CO₂ na 1 MWh. Po 2033 r. przewiduje uruchomienie elektrowni atomowej (4 bloki o mocy 4–6 GW). Rozwój OZE nie jest priorytetem.

pochodzi z OZE – głównie elektrowni wiatrowych i fotowoltaiki (PV) – a długoterminowo kraj planuje zwiększyć ten udział do 80–95% przed 2050 r. (45% w 2025 r. i 65% w 2035 r.)¹². Tak imponujący wzrost produkcji energii z OZE Niemcy zawdzięczają polityce regulacyjnej (jej wstępne cele sformułowano już w latach 90.), w tym wprowadzeniu systemu taryf stałych. Równocześnie inwestują w gaz – porozumienia i aliansy strategiczne niemieckich koncernów z rosyjskimi, ale także katarskimi¹³, jeszcze silniej umacniają przyszły status gazu w bilansie energetycznym Niemiec, a tym samym pozycję kraju jako ważnego hubu gazowego w tej części świata. Inwestycje w wewnętrzną infrastrukturę gazową są też elementem realizacji *Energiewende* – w przyszłości może być ona wykorzystywana do transportu biogazu¹⁴. Nawet Francja – której sektor energetyczny opiera się na energii nuklearnej (75% produkcji energii elektrycznej) – w 2015 r. po raz pierwszy przyjęła ustawę zapowiadającą transformację energetyczną kraju. Jej celem jest ograniczenie emisji CO₂ o 50% przed 2025 r. oraz osiągnięcie 35% udziału OZE w konsumpcji energii pierwotnej i 40% OZE w produkcji elektryczności w 2030 r.¹⁵ Inne państwa UE już obecnie znaczną część bilansu produkcji energii elektrycznej opierają na OZE. W Danii z samych elektrowni wiatrowych pochodzi 48% produkcji elektryczności; w Hiszpanii OZE odpowiadają za 32%, a w Szwecji za 57% produkcji¹⁶. Warto podkreślić, że w 2017 r. to kraje UE przodowały w światowych inwestycjach w morską energetykę wiatrową – jedną z najbardziej perspektywicznych branż OZE¹⁷.

Spośród nieeuropejskich państw OECD na uwagę zasługuje polityka Korei Południowej i Japonii (na które przypada odpowiednio 2 i 3,5% globalnych emisji CO₂). Awaria elektrowni w Fukushima w 2011 r. miała swoje konsekwencje dla polityki energetycznej obu krajów. Analogiczny efekt wywołało największe w historii Korei Południowej trzęsienie ziemi z września 2016 r., które uderzyło w Gyeongju, ok. 30 i 50 km od dwóch elektrowni atomowych, odpowiednio Wolsong i Shin Kori. Administracja prezydenta Mun Jae-in (wybranego w 2017 r.) zadeklarowała wycofanie się w ciągu 40 lat Republiki Korei z energetyki nuklearnej, a także węglowej, oraz zastąpienie ich gazem i OZE. Korea jest zaś państwem o jednej z najwyższych na świecie koncentracji reaktorów nuklearnych – 24 działające (13 nowych było

¹² R. Bertram, „Germany: Turning around but not yet on course”, w: *Energy Atlas. Facts and Figures about Renewables in Europe*, Heinrich Böll Stiftung, Friends of the Earth Europe, GEF, EREF, kwiecień 2018, s. 46–47.

¹³ Warto zaznaczyć, że w 2018 r. Qatar Petroleum ogłosił, iż prowadzi negocjacje z RWE i Uniper w sprawie możliwości budowy pierwszego niemieckiego terminalu LNG!

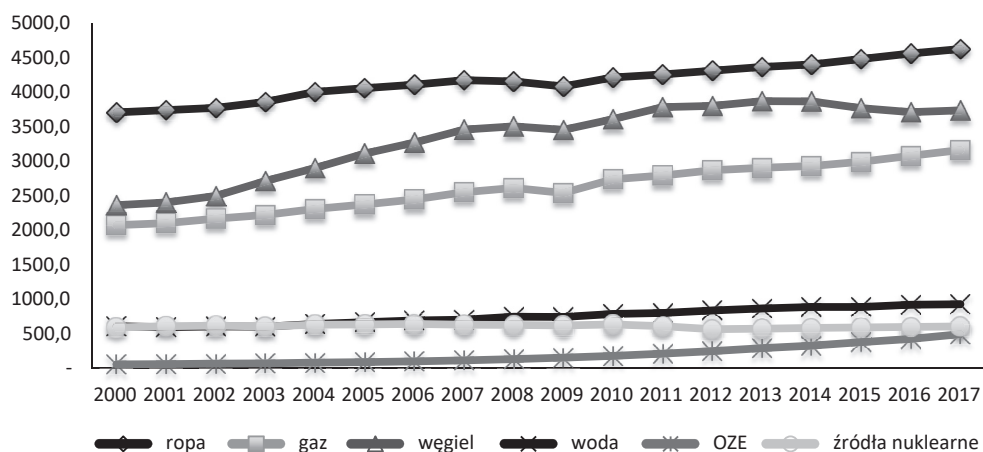
¹⁴ *Der Wert der Gasinfrastruktur für die Energiewende in Deutschland. Eine modellbasierte Analyse*, wrzesień 2017, https://www.fnb-gas.de/files/fnb_gas_wert_von_gasinfrastruktur-endbericht.pdf [dostęp: 22.01.2019].

¹⁵ A. Rudinger, „France: Addicted to atoms”, w: *Energy Atlas...*, op. cit., s. 44–45.

¹⁶ Obliczenia własne na podstawie danych za rok 2017: *BP Statistical...*, op. cit.

¹⁷ IEA, *World Energy Investment 2018*, IEA, Paris 2018, s. 3. W 2017 r. dodano rekordowe 3148 MW nowych mocy morskiej energetyki wiatrowej, tj. 560 nowych turbin na 17 farmach wiatrowych, w tym ukończono i podłączono do sieci pierwszą pływającą farmę wiatrową: <https://windeurope.org/about-wind/statistics/offshore/european-offshore-wind-industry-key-trends-statistics-2017/> [dostęp: 22.01.2019].

planowanych do 2029 r.), a także mającym 59 aktywnych elektrowni węglowych¹⁸. Władze południowokoreańskie zapowiedziały, że nie będą przedłużały żywotności aktywnych elektrowni nuklearnych, wycofują się z planów budowy nowych jednostek, jak również odwołały budowę nowych elektrowni węglowych. Japonia natomiast, choć bezpośrednio po katastrofie w 2011 r. rozważała rezygnację z energetyki nuklearnej, obecnie planuje zmierzyć się z wyzwaniem redukcji emisji gazów cieplarnianych, wykorzystując m.in. źródła nuklearne, które w 2017 r. zapewniały zaledwie 2,8% produkcji elektryczności (w porównaniu z ok. 30% przed 2011 r.)¹⁹. Zgodnie z 20-letnim Czwartym Strategicznym Planem Energetycznym, przyjętym w 2014 r., energetyka nuklearna jest kluczem do osiągnięcia stabilnych i zrównoważonych dostaw energii dla japońskiej gospodarki przy równoczesnym obniżeniu emisji CO₂.



Wykres 2

Dynamika konsumpcji energii według nośników pierwotnych w latach 2000–2017

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych: *BP Statistical...*, op. cit.

W końcu w gronie państw spoza OECD największe znaczenie z perspektywy globalnego rynku i ochrony klimatu ma polityka Chin – przypada na nie aż 28% globalnych emisji CO₂. Jak się wydaje, Chiny obecnie przewodzą procesom transformacji energetycznej²⁰, a ich rola wynika z ambitnej polityki energetycznej (m.in. 13. plan pięcioletni na lata 2016–2020 będący *de facto* strategią zrównoważonego

¹⁸ Elektrownie nuklearne odpowiadają za 29% produkcji elektryczności w Korei Południowej, węglowe zaś za 42%. Firmy z Korei Południowej budują obecnie 5 reaktorów nuklearnych w ZEA. <http://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-o-s/south-korea.aspx> [dostęp: 22.01.2019].

¹⁹ Restart reaktorów, które całkowicie wyłączono po katastrofie w Fukushima, rozpoczęto w 2015 r. W 2017 r. elektrownie nuklearne produkowały 29,1 TWh. Większość energii zapewniały elektrownie gazowe i węglowe. Za: *BP Statistical...*, op. cit.

²⁰ Markę „niekwestionowanego lidera” przyznano Chinom m.in. w raporcie z 2018 r. na temat transformacji energetycznej do 2050 r. opracowanym przez norweską agencję DNV GL.

i zielonego rozwoju Chin) i inwestycji w nowe moce OZE. Ta największa na świecie gospodarka energetyczna planuje się rozwijać, osiągając w 2020 r. wynoszący 27% udział OZE w produkcji energii elektrycznej. Oznacza to odchodzenie od węgla, który w 2050 r. ma stanowić zaledwie 11% chińskiej konsumpcji energii, w tym czasie udział źródeł wiatrowych i PV w bilansie energetycznym ma wzrosnąć do 39%²¹. W 2017 r. chińskie inwestycje w energetykę węglową spadły o 55%, rekordową wielkość osiągnęły zaś nakłady na fotowoltaikę – Chiny odpowiadały za ok. 45% światowych inwestycji w sektorze PV²². Obecnie są one największym światowym konsumentem zarówno energii słonecznej, jak i wiatrowej (odpowiednio 24% i 25,5% globalnej konsumpcji)²³. Istotną rolę mają do odegrania także Indie (przypada na nie 7% światowych emisji CO₂). Wspomniana niejasność co do przyszłości krajowej energetyki opartej na węglu, którego produkcja i konsumpcja rośnie, nie zmienia faktu, iż równoległe do rozwoju energetyki węglowej rosną inwestycje w OZE. Obecnie ok. 20% bilansu energetycznego stanowią OZE (70 GW), ale każdego roku przybywa nawet kilkadziesiąt GW zielonej energii w indyjskim systemie energetycznym. Indie są obecnie czwartym i piątym największym konsumentem energii, odpowiednio z instalacji wiatrowych i PV²⁴. Ceny tych ostatnich zaś systematycznie spadają, tak iż już obecnie taniej jest w Indiach inwestować w OZE niż w nowe elektrownie węglowe.

Oprócz zmian zachodzących w strukturze produkcji i konsumpcji energii elektrycznej z perspektywy globalnej polityki klimatycznej szczególne znaczenie mają trendy na rynku naftowym. Mogą mieć one kluczowy wpływ na tempo i charakter transformacji energetycznej w sektorach uzależnionych obecnie od konsumpcji ropy. W sektorze energetycznym stosunkowo łatwo substytuować poszczególne źródła energii – jest to kwestia dywersyfikacji technologii wytwarzania, innymi słowy, sektor ten może poszukiwać optymalnych rozwiązań (najlepszej konfiguracji technologicznej), w zasadzie wykorzystując wszystkie pierwotne nośniki energii (w tym alternatywne systemy produkcji). Natomiast substytuowanie ropy, zwłaszcza w sektorze transportowym, jest obecnie ograniczone. Biopaliwa, napęd elektryczny, wodorowy – ich szerokie zastosowanie w sektorze transportowym jest wyzwaniem długofalowym. Tym samym granica technologiczna dla tego sektora, jak trafnie stwierdza Stephen Ansolabehere, jest przede wszystkim granicą technologiczną dla ropy²⁵.

Zatem mimo że elektryfikacja sektora transportowego jest określana jako megatrend i ważny element procesu dekarbonizacji gospodarek, to pozycja ropy naftowej

²¹ DNV GL, *Regional Forecast Greater China. Energy Transition Outlook 2018*, Oslo 2018.

²² Dane za: IEA, *World Energy Investment 2018*, op. cit., s. 2–3.

²³ Dane za: *BP Statistical...*, op. cit.

²⁴ Ibidem.

²⁵ Technologie wykorzystywane w energetyce, transporcie etc. można oceniać w świetle trzech podstawowych kryteriów – kosztów społeczno-ekologicznych, ekonomicznych i związanych z bezpieczeństwem. Termin „granica technologiczna” pozwala określić, ile atrybutów odnoszących się do poszczególnych kryteriów można osiągnąć (np. przyjazność dla środowiska, opłacalność ekonomiczna, bezpieczeństwo dostaw) dzięki zastosowaniu danej technologii. S. Ansolabehere, *Cheap and Clean: How Americans Think about Energy in The Age of Global Warming*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts 2014, s. 23.

w globalnym bilansie energetycznym nie ulega większym zmianom. Na ropę przypada ponad 34% światowej konsumpcji energii pierwotnej, a jej konsumpcja rosła średnio w ciągu minionej dekady o 1,2% rocznie²⁶. W samym 2018 r. wzrosła o 1,5 mln baryłek dziennie (b/d), rosły także światowe moce produkcyjne²⁷. Kolejny rok z rzędu największym producentem były USA, które w dodatku zwiększyły produkcję o 2,2 mln b/d. Sukcesywnie rosła zarazem podaż amerykańskiej ropy na rynkach zewnętrznych – w 2018 r. USA eksportowały średnio 1,9 mln b/d, a zatem dwukrotnie więcej niż w roku poprzednim²⁸. Oprócz USA wśród producentów nienależących do OPEC największy wzrost produkcji odnotowały Kanada, Kazachstan, Rosja²⁹. Dwaj istotni eksporterzy – Meksyk oraz Norwegia – doświadczali spadku produkcji, który może utrzymywać się w nadchodzących latach. Norweski Dyrektoriat Naftowy poinformował, że spadek produkcji wyniósł 6,8% w porównaniu z rokiem 2017. Produkcja na poziomie 1,43 mln b/d jest tym samym najniższa od 1988 r., co więcej, Norwegowie zapowiedzieli, że spodziewają się jej wzrostu w 2020 r.³⁰ W przypadku Meksyku zaś trend spadającej produkcji (odkąd osiągnęła ona szczytowy poziom w latach 2004–2005) wiąże się z wyczerpywaniem się złóż i radykalnym spadkiem udokumentowanych rezerw³¹. Spośród państw OPEC w wyniku kryzysów politycznych i wojen największe problemy z produkcją miały Libia, Irak oraz Wenezuela.

Decyzje podejmowane przez producentów spoza OPEC miały wpływ na ceny, ale to szczyty OPEC, na których postanawiano o cięciach bądź wzroście produkcji, odgrywały kluczową rolę w kształtowaniu tendencji odpowiednio wzrostu/spadku cen. Wprawdzie w 2018 r. po raz pierwszy od czterech lat cena ropy na światowych giełdach osiągnęła poziom powyżej 80 USD/baryłkę (USD/b)³², ale koniec roku przyniósł ponowny znaczący spadek cen do poziomu 50 USD/b dla ropy Brent i 43 USD/b ropy WTI (West Texas Intermediate)³³. W istocie analiza notowań giełdowych z całego roku kalendarzowego ukazuje spore wahania. Z perspektywy stabilności światowego rynku naftowego dobrym rozwiązaniem nie są ani zbyt niskie, ani zbyt wysokie ceny ropy, a ich znaczące fluktuacje, które sprawiają, że trudno o rzetelne prognozy dla tego rynku, wprowadzając dużą niepewność. Jednak z perspektywy państw naftowych, uzależnionych od dochodów z eksportu ropy i zarazem borykających się w ostatnich latach (tzw. rynku kupującego) ze spadkiem rezerw

²⁶ Dane za: *BP Statistical...*, op. cit.

²⁷ *OPEC Monthly Oil Market Report*, listopad 2018.

²⁸ Dane za: Energy Information Administration, *Today in Energy*, <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=37852> [dostęp: 10.01.2019].

²⁹ *OPEC Monthly Oil Market Report*, op. cit.

³⁰ M. Holter, „Norway cuts 2019 oil output forecast to lowest in 30 years”, Bloomberg, 10 stycznia 2019 r., <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-01-10/norway-regulator-cuts-forecast-for-oil-gas-production-in-2019> [dostęp: 12.01.2019].

³¹ Pod koniec 2017 r. wskaźnik R/P dla Meksyku wynosił zaledwie 9 lat. Dane za: *BP Statistical...*, op. cit.

³² Najwyższą wartość baryłka ropy Brent osiągnęła 3 października – 86 USD. W 2018 r. średnia jej cena wyniosła 72 USD/b, WTI zaś 65 USD/b. Dane za: Energy Information Administration, op. cit.; Bloomberg, <https://www.eia.gov/todayinenergy/detail.php?id=37852> [dostęp: 10.01.2019].

³³ Notowania z 24 grudnia 2018 r. (ibidem).

walutowych, spowolnieniem gospodarczym, a w niektórych przypadkach (np. Rosja, Wenezuela) recesją, wzrost cen jest zjawiskiem pożądanym.

Czynniki, które leżą u podstaw współczesnych trendów cenowych, wiążą się zatem przede wszystkim z polityką najważniejszych eksporterów i ich zdolnością do zwiększenia/zmniejszenia produkcji oraz obawami inwestorów, generowanymi czy to przez poszczególne decyzje polityczne, czy sytuację geopolityczną w regionach wydobywczych, a także długofalową politykę energetyczną największych konsumentów. Elementem polityki eksporterów w 2018 r. była interwencja państw OPEC, z Arabią Saudyjską na czele, gdy gwałtowny wzrost cen pod koniec pierwszego kwartału wywołał poruszenie i obawy wśród importerów³⁴. Na czerwcowym spotkaniu OPEC podjęto decyzję (mimo sprzeciwu Iranu) o zwiększeniu produkcji ropy o 1 mln b/d. Dysponująca największymi wolnymi mocami produkcyjnymi Arabia Saudyjska, a także jej tradycyjni koalicjanci z OPEC zwiększyli podaż ropy. W tym okresie na wzrost cen istotny wpływ miało ogłoszenie przez administrację prezydenta Trumpa wycofania się z porozumienia nuklearnego z Iranem i zapowiedź wprowadzenia w listopadzie pełnych sankcji wobec tego kraju. Natychmiast pojawiły się obawy o ograniczenie irańskich dostaw ropy jeszcze w 2018 r. Tymczasem mowa tu o państwie, które odpowiada za ponad 5% światowej produkcji ropy i jest drugim największym producentem wśród krajów OPEC³⁵. Wpływ sankcji nałożonych przez USA na Iran w połączeniu ze wzrostem intensywności wojny w Iraku, Libii, a także dramatyczną sytuacją polityczną i gospodarczą w Wenezueli skłania do obaw o bezpieczeństwo dostaw. Zarazem obecna sytuacja rynkowa – nadpodaży ropy, wzrostu produkcji krajów spoza OPEC oraz większej klarowności co do wolnych mocy produkcyjnych Arabii Saudyjskiej³⁶ – uspokaja nastroje, wpływając na trendy cenowe. I tak wspomniany już ok. 30-procentowy spadek cen ropy pod koniec roku skutkował kolejną interwencją – na spotkaniu grudniowym OPEC podjęto decyzję o cięciach produkcji o 1,2 mln b/d.

Z perspektywy bezpieczeństwa energetycznego surowce stanowiące podstawę bilansu energetycznego powinny być dostępne fizycznie i osiągalne ekonomicznie. Wiele obserwowanych trendów popytowo-podażowych, a także cenowych sprzyja bezpieczeństwu energetycznemu – większa dostępność tradycyjnych surowców, a wręcz ich nadpodaż, coraz większe zróżnicowanie technologii produkcji energii, w tym zwłaszcza dynamiczny rozwój OZE i ich rosnąca konkurencyjność cenowa.

³⁴ Prezydent Trump, zgodnie ze swoim zwyczajem wykorzystując Twittera, oskarżał OPEC o sztuczne zawyżanie cen. Już 20 kwietnia ostrzegał, że nie będzie tolerował manipulacji cenowych kartelu (w oryg.: „Looks like OPEC is at it again. With record amounts of Oil all over the place, including the fully loaded ships at sea, Oil prices are artificially Very High! No good and will not be accepted!”). O ile Trump w tym zwyciężym stwierdzeniu dotknął istoty obecnych trendów – nadpodaży ropy i cięć produkcji OPEC – o tyle warto dodać, że wzrost cen w tym okresie był dodatkowo stymulowany obawami inwestorów po zapowiedziach amerykańskiego prezydenta o nałożeniu sankcji na Iran.

³⁵ Iran z produkcją na poziomie 4,9 mln b/d w 2017 r. zajmował drugie miejsce za Arabią Saudyjską, co było związane m.in. z nasilającą się wojną w Iraku, która ogranicza możliwości rozwojowe irackiego sektora naftowego, i zarazem imponującym wzrostem produkcji irańskiej (w 2017 r. o 8,3%). Dane za: *BP Statistical...*, op. cit.

³⁶ IEA oceniała zapasy OPEC na koniec października 2018 r. powyżej 5-letniej średniej – tj. 2872 mln baryłek: IEA, *Oil Market Report*, grudzień 2018.

Niepewność, która jest wynikiem znacznych wahań cen ropy, sankcji nałożonych na Iran przez USA, niejasności co do kierunków i tempa transformacji energetycznej w poszczególnych regionach, utrudnia jednak decyzje inwestycyjne. Inwestycje w nowe moce produkcyjne, transportowe, nowe złoża czy nowe technologie są zaś podstawowym warunkiem zapewnienia bezpieczeństwa dostaw energii. Zgodnie z raportem IEA w 2017 r. globalne inwestycje w sektorze energetycznym spadły o 2% (1,8 bln USD) i był to trzeci rok z rzędu charakteryzujący się trendem spadkowym. To niepokojące zjawisko obserwowano zwłaszcza w sektorze wytwarzania energii elektrycznej – spadały nie tylko inwestycje w elektrownie węglowe, nuklearne czy wodne, trend ten dotknął też OZE. Inwestycje w OZE odnotowały spadek o 7%, choć i tak stanowiły one dwie trzecie (300 mld USD) wszystkich inwestycji w sektorze wytwarzania energii elektrycznej. Rosły natomiast nakłady na sieci energetyczne – co jest szczególnie ważne wobec integracji nowych jednostek wytwórczych OZE z siecią; a w Europie także w kontekście integracji rynków energii. Jeśli chodzi o sektor eksploracji i wydobywania ropy i gazu, inwestycje wprawdzie wzrosły, ale i tak pozostawały na poziomie ok. dwóch trzecich tego z 2014 r. Największy udział w globalnych inwestycjach w sektorze energetycznym miały Chiny³⁷.

Struktura i wielkość inwestycji w sektorze energetycznym wyznaczają realną transformację energetyczną – jej skalę, tempo, charakter zmian. Nie ulega wątpliwości, że sfera regulacyjna odgrywa ważną rolę w kreowaniu zachęt inwestycyjnych. Taką funkcję pełni także polityka klimatyczna. Zatem analiza działań podejmowanych przez społeczność międzynarodową na rzecz walki ze zmianami klimatu nie tylko dostarcza informacji o szansach na implementację wyznaczonych celów polityki klimatycznej, lecz także jest ważnym sygnałem dla inwestorów i daje podstawę do oceny przyszyłych uwarunkowań bezpieczeństwa energetycznego.

EKOLOGIA VS. GEOPOLITYKA – POLITYKA KLIMATYCZNO-ENERGETYCZNA ROKU COP24 A BEZPIECZEŃSTWO ENERGETYCZNE

Dotychczasowe działania na rzecz redukcji emisji gazów cieplarnianych do atmosfery okazują się nie tylko niewystarczające, by zatrzymać wzrost temperatury w granicach 1,5–2 stopni Celsjusza w porównaniu z epoką przedindustrialną (jest to główny cel określony w porozumieniu COP21 w Paryżu w 2015 r.)³⁸, ale nawet by ustabilizować obecny poziom emisji. W 2017 r. globalne emisje CO₂ związane ze spalaniem paliw kopalnych wzrosły o 1,4%, tj. do rekordowego poziomu

³⁷ Dane za: IEA, *World Energy Investment 2018*, op. cit. IEA ocenia, że do 2030 r. udział inwestycji w eksplorację i wydobywanie ropy i gazu spadnie z obecnych 59% do 40% wszystkich globalnych inwestycji w sektorze energetycznym (ibidem, s. 2).

³⁸ W porozumieniu cel ten sformułowano jako zobowiązanie państw do ograniczenia wzrostu średniej temperatury powierzchni Ziemi „poniżej 2 stopni Celsjusza w porównaniu z epoką przedindustrialną i kontynuowanie wysiłków na rzecz ograniczenia wzrostu temperatury do 1,5 stopnia Celsjusza”. Za: *The Paris Agreement*, URL <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement> [dostęp: 22.01.2019].

32,5 gigatony³⁹. Jest to niepokojące zjawisko, zwłaszcza że przed 2017 r. przez trzy lata udawało się utrzymywać je na względnie stabilnym poziomie. Do tego zgodnie z ostatnim raportem IPCC (z października 2018 r.)⁴⁰ czasu na podjęcie konkretnych działań w sferze ograniczenia emisji jest coraz mniej. W 2017 r. globalne ocieplenie osiągnęło poziom 1 stopnia Celsjusza powyżej epoki przedindustrialnej, co oznacza średnie tempo wzrostu temperatury o 0,2 stopnia Celsjusza na dekadę⁴¹. Przy czym nad większością obszarów lądowych w ciągu ostatnich 30 lat odnotowano większy wzrost temperatury niż średnia globalna (temperatura oceanów przyrasta bowiem w wolniejszym tempie, a skalę globalnego ocieplenia określa się w odniesieniu do łącznego wzrostu temperatury lądów i oceanów⁴²). Przy obecnie prowadzonej polityce rządów już między 2030 a 2052 r. świat osiągnie wzrost temperatury powierzchni Ziemi o 1,5 stopnia Celsjusza, a do końca XXI w. o 3 stopnie (!)⁴³. Oznaczać to będzie przekroczenie tzw. punktów krytycznych w odniesieniu do wielu zjawisk, które są kluczowe dla funkcjonowania naszej planety⁴⁴.

Trendy te niosą długofalowe implikacje dla bezpieczeństwa międzynarodowego, w licznych jego wymiarach – od ekologicznego, przez militarne i ekonomiczne, po energetyczne. Samo tylko topnienie pokrywy lodowcowej na biegunie północnym, które jest bezpośrednio związane ze wzrostem średniej temperatury, ma istotne znaczenie z perspektywy interesów narodowych państw arktycznych – w sferze wojskowej, ekonomicznej i energetycznej. Rywalizacja o te obszary już dziś jest faktem. W przyszłości – tj. wraz z perspektywami na eksplorację terytoriów dziś niedostępnych, a także wraz z wydłużeniem okresu żeglowności szlaków północnych – może ona przybrać na sile. Jej celem są surowce energetyczne, minerały i szlaki handlowe, co sprawia, że geostrategiczne znaczenie tego regionu znacząco rośnie w XXI w. Tylko z perspektywy bezpieczeństwa energetycznego ustępowanie zlodowacenia i wzrost temperatury w Arktyce otwiera nowe możliwości eksploatacji tutejszych złóż węglowodorowych. To zaś oznacza potencjalne wydłużenie wskaźnika R/P⁴⁵ zarówno dla ropy naftowej, jak i gazu oraz uzależnienia światowej gospodarki od tych paliw kopalnych. Inne zjawisko będące konsekwencją zmian klimatu – podnoszenie się poziomu mórz jako efekt ekspansji termicznej oceanów oraz

³⁹ IEA, <https://www.iea.org/newsroom/news/2018/march/global-energy-demand-grew-by-21-in-2017-and-carbon-emissions-rose-for-the-firs.html> [dostęp: 22.01.2019].

⁴⁰ IPCC, założony w 1988 r. – najbardziej znana organizacja naukowa zajmująca się problematyką globalnego ocieplenia.

⁴¹ Raport IPCC wskazuje, iż wzrost temperatury w porównaniu z okresem przedindustrialnym wyniósł 0,8–1,2 stopnia Celsjusza. IPCC, *Global Warming of 1.5 °C*, IPCC Special Report, Switzerland, październik 2018, s. 51.

⁴² Termin „globalne ocieplenie” odnosi się do łącznego wzrostu temperatury powietrza i wód w skali globalnej i okresie ponad 30-letnim. Średni wzrost temperatury oblicza się w odniesieniu do tzw. okresu przedindustrialnego, tj. danych z lat 1850–1900.

⁴³ IPCC, *Global...*, op. cit., s. 56, 66.

⁴⁴ „Punkty krytyczne” w systemie klimatycznym wyznaczają trwałe i nieodwracalne zmiany – takie jak np. zanik rafy koralowej, ustąpienie lodu arktycznego czy zastąpienie lasu deszczowego sawanną.

⁴⁵ R/P – *reserves to production* – jest to wskaźnik określający zasoby udokumentowanych rezerw w stosunku do obecnego poziomu produkcji. W 2017 r. R/P dla ropy wynosił 50 lat, a gazu – 52 lata. Dane: *BP Statistical...*, op. cit.

topnienia lodowców – oznacza zatapianie nisko położonych obszarów lądowych, a nawet całych państw (dotyczy to zwłaszcza archipelagów wysp pochodzenia koralowego). Rodzi to potencjalne problemy natury prawnomiędzynarodowej będące konsekwencją wyznaczania nowych granic morskich czy statusu obywateli „tonących państw”, a także wyzwania związane z migracjami ekologicznymi, konfliktami zbrojnymi, zatapianiem instalacji wydobywczych, portowych, baz wojskowych etc. Z kolei wzrost liczby i skali ekstremalnych zjawisk pogodowych, takich jak susze, pożary, powodzie, huragany, fale upałów i inne klęski żywiołowe, niesie złożone implikacje dla bezpieczeństwa zarówno poszczególnych państw, jak i całych regionów. Najbardziej dotknięta konsekwencjami zmian klimatu populacja zamieszkuje kraje o niskim bądź średnim PKB, a zatem szczególnie podatne na wzrost ubóstwa, migracji ekonomicznych i ekologicznych, kryzysy żywnościowe, wodne czy konflikty zbrojne. W ten sposób zmiany klimatu zmieniają środowisko bezpieczeństwa energetycznego, poczynając od większego narażenia instalacji wydobywczych, portowych, wytwórczych czy transportowych na ekstremalne zjawiska pogodowe, po potencjalne konflikty zbrojne w ważnych regionach produkcji (wystarczy nadmienić, iż Afryka Północna i Bliski Wschód są najbardziej narażone na niedobory wody pitnej). Całościowo coraz wyższa temperatura i wzrost ekstremalnych zjawisk pogodowych wpływać będą na liczne elementy systemu energetycznego – m.in. dostawy paliw kopalnych, produkcję energii (zwłaszcza z hydroelektrowni i elektrowni nuklearnych), sieci transmisji energii. Oznacza to nowe, złożone wyzwania w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa jej dostaw.

W świetle powyżej przedstawionych wyzwań, jakie stoją m.in. przed sektorem energetycznym, jeśli ocieplenie klimatu nie zostanie ograniczone, a także ze względu na świadomość, iż to właśnie ten sektor gospodarki ma podstawową rolę do odegrania w walce ze zmianami klimatycznymi, konieczne są działania prewencyjne. Konsumpcja tradycyjnych surowców energetycznych w największym stopniu przyczynia się do obserwowanego wzrostu emisji gazów cieplarnianych⁴⁶. Ograniczenie globalnego ocieplenia do 1,5–2 stopnia Celsjusza powyżej poziomu przedindustrialnego wymaga zatem zmiany nawyków w zakresie produkcji i konsumpcji energii. Zmusza też do podjęcia intensywnych działań, by zredukować do 2030 r. emisję CO₂ o 49% w porównaniu z 2010 r., a następnie osiągnąć zerowy ślad węglowy przed 2050 r.⁴⁷ Wobec odwrotu niektórych państw od polityki klimatycznej, w tym negocjowania samych zmian klimatu, czemu przewodzi obecnie administracja prezydenta Trumpa, wydaje się to coraz trudniejszym do zrealizowania scenariuszem⁴⁸. Zgodnie z ustaleniami COP21 – które zresztą poprzedziło historyczne porozumienie klimatyczne zawarte między prezydentami Barackiem i Xi Jinpingiem – państwa

⁴⁶ Zob. URL <https://climate.nasa.gov/causes/> [dostęp: 1.03.2019].

⁴⁷ IPCC, *Summary for Policymakers of IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C approved by governments*, URL <<https://www.ipcc.ch/2018/10/08/summary-for-policymakers-of-ipcc-special-report-on-global-warming-of-1-5c-approved-by-governments/> [dostęp: 22.01.2019].

⁴⁸ Choć należy podkreślić, że mimo polityki prezydenta Trumpa w 2017 r. w USA udało się znacząco obniżyć emisje dzięki wzrostowi produkcji energii ze źródeł odnawialnych. W latach 2016–2017 konsumpcja OZE wzrosła z 83 Mtoe do 94,8 Mtoe, a emisja CO₂ spadła o 0,5%. Dane za: *BP Statistical...*, op. cit.

sygnatariusze Ramowej konwencji Narodów Zjednoczonych ws. zmian klimatu miały zadeklarować narodowe wkłady (tzw. INDC) w zakresie redukcji emisji CO₂. Od tego czasu kluczowym zadaniem do osiągnięcia podczas wszystkich następujących po sobie konferencji klimatycznych (COP) stało się ustalenie, w jaki sposób państwa będą się wywiązywać z przyjętego zobowiązania do wdrażania narodowych planów redukcji emisji, a także jakie wkłady w walkę z globalnym ociepleniem powinny wносить poszczególne sektory. Implikuje to nie tylko wyegzekwowanie owych kontrybucji, lecz także wypracowanie instrumentów, standardów i procedur, które utrudniłyby wycofywanie się z ustaleń z 2015 r.

Zgodnie z analizami IPCC realizacja dotychczasowych INDC, czyli obecnie prowadzona przez poszczególne państwa polityka klimatyczno-energetyczna, nie wystarczy, by zredukować wzrost temperatury o 1,5–2 stopnie Celsjusza, co ograniczyłoby skalę następstw zmian klimatu. Tymczasem każde 0,5 stopnia Celsjusza więcej oznacza coraz większe zmiany w ekosystemie i ich coraz bardziej dramatyczne następstwa⁴⁹. Potrzebne są zatem bardziej ambitne zobowiązania co do redukcji emisji CO₂ w skali globalnej. W sektorze energetycznym do spadku emisji przyczynia się wzrost wykorzystania OZE i energii nuklearnej, w mniejszym stopniu także technologie wychwytywania i magazynowania CO₂ (jak CCS). Jak pokazują dane dotyczące emisji za rok 2017 i 2018, postęp w konsumpcji OZE nie równoważy wzrostu wytwarzania energii z paliw kopalnych. Znaczenie mają tym samym równoczesne działania na rzecz zwiększenia efektywności energetycznej, a zatem *de facto* ograniczenia ogólnej konsumpcji energii. W sektorze transportu analogiczną rolę do odegrania ma elektryfikacja. Wydaje się, że w decyzjach z zakresu polityki klimatyczno-energetycznej czynniki natury ekologicznej jednak ustępują kalkulacjom ekonomicznym, a zwłaszcza geopolitycznym. Dowodem na to jest chociażby ostatni szczyt klimatyczny – COP24 w Katowicach.

COP24 odbył się w dniach 3–15 grudnia 2018 r., a zatem już po publikacji raportu IPCC ustalającego, iż czasu na podjęcie działań jest coraz mniej⁵⁰. Przełomu nie osiągnięto. Przyjęto dokument techniczny, tzw. *Katowice Rulebook* (Pakiet Katowicki; zwany też *Rulebook for Paris Agreement*), czyli wytyczne co do wdrożenia porozumienia paryskiego. Obejmują one m.in. kwestie sposobów raportowania i weryfikowania redukcji emisji oraz pomocy finansowej dla państw rozwijających się. Szczyt wykazał, iż negocjacje koncentrowały się raczej na tym, jak obliczać wielkość emisji, m.in. z wykorzystaniem „naturalnych rezerwarów”, pochłaniających CO₂, a zatem takich jak lasy. W ten sposób Polska czy Brazylia, zamiast faktycznie zredukować emisje przez zmiany w polityce energetycznej, miałyby zaliczone w poczet redukcji obszary leśne. Wobec krytyki, z jaką spotkał się ten pomysł

⁴⁹ Modele zmian klimatu ukazują, jakich zmian w ekosystemie należy się spodziewać w zależności od tego, czy temperatura wzrośnie o 1,5, 2, czy 3 i więcej stopni Celsjusza. Zestawienie tych różnic w odniesieniu do globu i poszczególnych regionów – zob. np. <https://interactive.carbonbrief.org/>.

⁵⁰ W kontekście wiarygodności prognoz warto podkreślić, że jeśli ocenimy wcześniejsze raporty IPCC (sprzed ćwierć wieku) w odniesieniu do późniejszych wydarzeń, to należy je uznać za mocno konserwatywne, mianowicie nie doceniono w nich tempa faktycznych zmian klimatu i skali zagrożeń. Zob. M. Popkiewicz, A. Kardaś, S. Malinowski, *Nauka o klimacie*, Wydawnictwo Nieoczywiste – Sonia Draga, Warszawa–Katowice 2018, s. 509–510.

– jako zaburzający spójność systemu – podobnie jak wiele innych zagadnień, temat przełożono na przyszły rok. Reżim obliczania emisji jest zaś jedną z podstawowych kwestii. Inną, jeszcze ważniejszą, której szczyt w żaden sposób nie rozwiązał, są zobowiązania państw – zwłaszcza największych emitentów CO₂ – do znacznie większych redukcji, i to do 2030 r. Z tym wyzwaniem państwa zmierzają się w 2020 r. – mają wówczas wykazać, że zrealizowały cele określone ponad dekadę wcześniej, i wyznaczyć nowe.

Jeśli przyjąć ustalenia raportu IPCC, to mamy około dekady na podjęcie bardziej niż dotychczas radykalnych działań w sferze ograniczania emisji CO₂, co oznacza zwłaszcza implementowanie nowych rozwiązań w systemie energetycznym. Kluczowe są inwestycje w wymianę jednostek wytwórczych energii, sieci transportowe i budynki, tak by odpowiednio zwiększyć udział „zielonej energii”, bezpieczeństwo przesyłu i efektywność energetyczną. Oddalenie tych zagadnień w czasie nie jest rozwiązaniem i świadczy raczej o niedojrzałości, krótkowzroczności bądź po prostu niewiedzy decydentów. Prezydenci Donald Trump i Jair Bolsonaro, kierując się w jakiejś mierze interesami ekonomicznymi (w tym promocją własnego sektora paliw kopalnych), ale przede wszystkim ignorancją, prezentują się na tle reszty przywódców jako czołowi sceptycy klimatyczni, co istotnie osłabia reżim klimatyczny⁵¹. Państwa naftowe (takie jak Rosja czy Arabia Saudyjska), obawiając się szczytu popytu na ropę, mają powody, by czuwać nad osłabianiem reżimu klimatycznego i opóźnianiem wprowadzania konkretnych rozwiązań w skali globalnej⁵². Eksporterzy węgla, ropy, gazu stoją przed dylematem rozwojowym. Uzależnienie od dochodów eksportowych sprawia, iż dalekosiężne zmiany w systemie energetycznym mogą zagrozić ich bezpieczeństwu ekonomicznemu. Warto jednak zwrócić uwagę, że część z nich (zwłaszcza zamożniejsze państwa Zatoki Perskiej) już obecnie przygotowuje się do epoki określanej jako *post-peak oil demand*⁵³. Także transnarodowe koncerny naftowe zmieniają swoje portfolia inwestycyjne, opracowując strategię rozwojowe na czas transformacji energetycznej⁵⁴.

Z perspektywy bezpieczeństwa energetycznego w krótkim i średnim okresie strukturalne zmiany w sektorze energetycznym wymagają znacznych nakładów finansowych, co musi znaleźć odzwierciedlenie w wyższej cenie energii finalnej. Im bardziej jednak system energetyczny będzie nowoczesny i dostosowany technologicznie do wyzwań związanych z redukcją emisji, tym większe długofalowe bezpieczeństwo energetyczne. Transformacja energetyczna oznacza bowiem zmniejszenie zależności od paliw kopalnych, a zatem zarówno zależności importowych, jak i podatności na fluktuacje cen surowców na globalnych rynkach. Nowe technologie zapewniają zarazem większą dywersyfikację bilansu energetycznego i mniejsze

⁵¹ W 2018 r. Bolsonaro demonstracyjnie odwołał organizację COP w Brazylii planowaną na przyszły rok. Kolejny szczyt odbędzie się w Chile.

⁵² Arabia Saudyjska w trakcie COP24 była jednym z krajów blokujących odwołanie się do październikowego raportu IPCC.

⁵³ Zob. K. Pronińska, op. cit.

⁵⁴ Więcej na ten temat: B. Fattouh, R. Poudineh, R. West, *Energy Transition, Uncertainty, and the Implications of Change in the Risk Preferences of Fossil Fuels Investors*, Oxford Energy Insight: 45, OIES 2019.

zanieczyszczenie środowiska naturalnego. Do tego już obecnie wiele z nich osiąga tzw. *grid parity*, a zatem konkurują cenowo z tradycyjnymi nośnikami energii. Wyzwaniem jest takie dostosowanie systemu energetycznego, by zapewnić stałość dostaw z elektrowni wiatrowych i PV, w których efektywność wytwarzania energii uzależniona jest od warunków pogodowych; wymaga to odpowiedniej konfiguracji technologicznej systemu energetycznego. Jednakże podnosząc ten argument, warto równocześnie jasno podkreślić, że w okresach fal upałów – z którymi mieliśmy do czynienia w ostatnich latach – problemów z dostawami energii doświadcza przede wszystkim energetyka nuklearna, węglowa (bloki węglowe i reaktory wymagają chłodzenia) oraz wodna (ze względu na niski poziom wody)⁵⁵. W takich sytuacjach już obecnie wartościowym zasobem w systemie energetycznym okazują się farmy PV.

* * *

Analiza kierunków i dynamiki zmian zachodzących w sektorze energetycznym wskazuje, iż sektor ten doświadcza obecnie istotnych zmian w strukturze produkcji i konsumpcji. Dotyczy to zwłaszcza systematycznego wzrostu udziału OZE w bilansach energetycznych największych światowych konsumentów energii. Pozycja źródeł węglowych jest jednak w wielu regionach świata wciąż silna, a nawet, jak w przypadku Azji Południowej i Wschodniej, dominująca. Znamienny jest zarazem wzrost konsumpcji węgla obserwowany w latach 2006–2017, m.in. w tak ważnych z perspektywy globalnych trendów ośrodkach jak Chiny, Indie czy Japonia. Utrudnia to realizację celów polityki klimatycznej i przeprowadzenie transformacji energetycznej. Zadanie dodatkowo komplikuje sceptycyzm klimatyczny wyrażany przez osoby reprezentujące ważne ośrodki decyzyjne (np. obecnie urzędujących prezydentów USA i Brazylii). Równocześnie plany transformacji energetycznej, zapowiedziane i stopniowo wprowadzane w życie przez Chiny – największą światową gospodarkę energetyczną (i węglową zarazem) – mogą stać się istotnym bodźcem dla innych państw w podejmowaniu działań na rzecz szybszego wdrażania nowych technologii OZE w systemie energetycznym.

Nie oznacza to jednak, że w skali globalnej działania te wystarczą do zrealizowania celów globalnej polityki klimatycznej określonych w Paryżu w 2015 r. (tj. utrzymania wzrostu temperatury w granicach 1,5–2 stopni Celsjusza w porównaniu z epoką przedindustrialną). Z raportu IPCC *Global Warming of 1.5 °C* wyraźnie wynika, że przy obecnie prowadzonej przez rządy polityce energetycznej rządów już między 2030 a 2052 r. świat osiągnie wzrost temperatury powierzchni Ziemi o 1,5 stopnia Celsjusza, a do końca XXI w. o 3 stopnie⁵⁶. Oznaczać to będzie przekroczenie tzw. punktów krytycznych w odniesieniu do wielu zjawisk, które są kluczowe dla

⁵⁵ Tylko w 2018 r. w pięciu państwach europejskich – Francji, Niemczech, Finlandii, Szwecji i Szwajcarii – następowo wyłączano reaktorów nuklearnych (bądź w niektórych przypadkach zmniejszanie produkcji) w związku z falami upałów. Zob. np. P. Brown, „Weatherwatch: Nuclear power plants feel the heat”, *The Guardian* z 7 września 2018 r.

⁵⁶ IPCC, *Global...*, op. cit., s. 56, 66.

funkcjonowania Ziemi, i niesie złożone implikacje (ekologiczne, militarne, ekonomiczne i in.) dla bezpieczeństwa międzynarodowego.

Skoro współczesne tempo i charakter transformacji energetycznej nie są wystarczające dla ograniczenia globalnego ocieplenia, to z perspektywy polityki klimatycznej i dążenia do zmniejszenia emisji CO₂ kluczowe jest tempo, w jakim zachodzić będą zmiany w sferze produkcji i konsumpcji ropy. Oznacza to zwłaszcza konieczność szybszych zmian w światowym sektorze transportowym.

Z perspektywy bezpieczeństwa energetycznego transformacja energetyczna niesie głównie wyzwania natury ekonomicznej – wzrost kosztów finalnych energii w okresie przejściowym – i technologicznej, tj. potrzebę znalezienia nowej optymalnej konfiguracji systemu energetycznego bazującego na „zielonej energii”. Jej zaniechanie lub opóźnianie prowadzić jednak będzie do nieodwracalnych zmian w systemie klimatycznym, co z pewnością zmultiplikuje wyzwania i zagrożenia bezpieczeństwa energetycznego. Obserwowane trendy prowadzą do wniosku, że system energetyczny powinien już dziś być przygotowywany do tych zadań, w tym m.in. wyzwań dla energetyki termalnej i instalacji elektroenergetycznych w warunkach coraz wyższych temperatur w okresach letnich. Inwestycje w OZE powinny być tym samym postrzegane nie tylko jako jedna z metod transformacji energetyki, której celem jest zmniejszanie emisji CO₂, lecz także jako narzędzie przygotowujące systemy energetyczne do zmian klimatu.

ENERGY AND CLIMATE – CONTEMPORARY TRENDS AND CHALLENGES TO ENERGY SECURITY

The article offers an analysis of the most important energy market trends from the perspective of their importance for energy security and climate change. The energy and climate systems are two areas of human activity strongly influencing each other. On the one hand, the way energy is produced and consumed influences the global climate system, on the other hand, climate policy impacts energy security. The article therefore focuses on the directions and dynamics of changes taking place in the energy sector and which are of particular importance for global reductions of CO₂ emissions. It gives an insight into the policies of the world's largest consumers of fossil fuels and into the extent to which their activities favour energy transformation. This analysis critically assesses the feasibility of achieving the global climate policy targets set in 2015 in Paris. Especially importantly for the *Strategic Yearbook*, the 2018 events and current trends serve as points of reference: the article outlines the conditions and results of climate negotiations of COP24 held in Poland and the newest IPCC report on Global Warming of 1.5°C. An analysis of demand-supply trends, recent trends in the area of CO₂ emissions as well as current events leads to conclusions concerning some long-term challenges for energy and climate security.

Keywords: energy security, climate change, renewable energy, coal consumption, oil market, nuclear energy, COP, *Katowice Rulebook*, CO₂ emissions, IPCC, China's

energy policy, India's energy policy, US energy policy, South Korea's energy policy, Japan's energy policy, the EU energy policy, *Energiewende*, OPEC, Russia

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo energetyczne, zmiany klimatu, odnawialne źródła energii, konsumpcja węgla, rynek ropy, energia nuklearna, COP, *Katowice Rulebook*, emisje CO₂, IPCC, polityka energetyczna Chin, polityka energetyczna Indii, polityka energetyczna USA, polityka energetyczna Republiki Korei, polityka energetyczna Japonii, polityka energetyczna UE, *Energiewende*, OPEC, Rosja