

## O niektórych problemach gospodarki niskoemisyjnej

---

### **Streszczenie**

Opracowanie wyjaśnia istotę trwałości klimatycznej i równoległego rozumienia kategorii rozwoju zrównoważonego jako koncepcji totalnej dekarbonizacji gospodarki. Promocja rozwoju zrównoważonego opartego na trwałości klimatycznej, ujęwanego w Strategii Europa 2020 i w pakiecie 2.0 obejmującym perspektywę 2030 r., stanowi wielkie wyzwanie dla Polski zarówno ze względu na wyjściową strukturę bilansu energetycznego i charakterystykę systemów energetycznych, jak i na wysokie koszty dla gospodarki oraz społeczeństwa. Na tym tle zostały pokazane rozwiązania, głównie o charakterze technicznym, sprzyjające wdrażaniu gospodarki niskoemisyjnej. Poza OZE, poprawą efektywności energetycznej i substytucją węgla z gazem oraz gospodarką skojarzoną nie ma wielu wydajnych rozwiązań technicznych, które z jednej strony „ratują” klimat i wiodą do gospodarki niskoemisyjnej, z drugiej zaś zapewniają minimalne perspektywy dla węgla. W szczególności możliwości redukcji CO<sub>2</sub> w procesach spalania węgla są niewielkie, natomiast umiarkowane szanse można wiązać z procesami jego konwersji.

**Słowa kluczowe:** trwałość klimatyczna, dekarbonizacja, gospodarka niskoemisyjna, elektroenergetyka, ciepłownictwo i ogrzewnictwo

---

---

### **Several problems of low-emission economy**

---

### **Abstract**

First of all, the paper explains the meaning of climate sustainability and the parallel understanding of the category of sustainable development in the EU as a concept of total decarbonization of the economy. Secondly, it shows a great impact of Europe 2020 strategy and the latest package 2.0 for the period to 2030 on the Polish industry and society, due to the specific structure of energy balance and high costs of climate change mitigation. Thirdly, the paper shows the possibilities of the technological change in the energy sector in a broad sense that led to the low-emission economy and at the same

time which are feasible and economically acceptable. Apart from renewables, energy efficiency, coal substitution to gas and cogeneration, a few efficient technologies exist which are a climate 'rescue' being consistent with the low-emission economy as well as securing minimum prospects for coal. Although the possibilities of CO<sub>2</sub> reductions in the process of coal combustion are especially limited, moderate chances can be seen in the conversion process of coal to gaseous and solid forms.

**Keywords:** climate sustainability, decarbonization, low emission economy, electricity industry, heating sector

---

Trwałość klimatyczna i wynikające z niej rozumienie rozwoju zrównoważonego jako koncepcji walki ze zmianami klimatycznymi i konsekwentnej dekarbonizacji gospodarki stanowią istotę polityki i różnych strategii Unii Europejskiej ostatnich dwóch dekad. Promocja rozwoju zrównoważonego opartego na trwałości klimatycznej, ujmowanego w Strategii Europa 2020 oraz w planach UE do 2030 r. i na dalszą perspektywę, stanowi obiektywnie wielkie wyzwanie dla Polski zarówno ze względu na jednostronną strukturę bilansu energetycznego i pochodną od tego charakterystykę systemów energetycznych, jak i na wysokie koszty wymuszonych kierunków rozwoju krajowej energetyki. Na tym tle pojawia się pytanie, jakie rozwiązania, przede wszystkim o charakterze technicznym, mogą się przyczynić znacząco do rozwoju gospodarki niskoemisyjnej w systemie energetycznym kraju, a w szczególności w ciepłownictwie i ogrzewnictwie.

Celem opracowania jest wskazanie – na tle rozumienia rozwoju zrównoważonego opartego na trwałości klimatycznej jako koncepcji konsekwentnej dekarbonizacji gospodarki – na skutki dla Polski wynikające z implementacji polityki klimatyczno-energetycznej w strategiach UE. Dalszym celem jest próba określenia realnych możliwości i rozwiązań o charakterze technicznym, istotnych dla budowy gospodarki niskoemisyjnej i przybliżających Polskę do osiągnięcia bardzo wysokich wymagań emisyjnych w elektroenergetyce, ciepłownictwie i ogrzewnictwie. Chodzi tu o kierunki zmiany technicznej i innowacje współbieżne z wymogami polityki klimatyczno-energetycznej UE i wnoszące wkład do rozwoju zrównoważonego.

## Rozwój zrównoważony w warunkach trwałości klimatycznej

Koncepcja rozwoju zrównoważonego wypracowana przez dyscypliny ekonomii heterodoksyjnej, a zwłaszcza przez ekonomię ekologiczną, opierała się na kategorii

trwałości mocnej. Rozwój zrównoważony uwzględniający trwałość mocną jawił się jako zadanie ambitne i trudne do realizacji dla społeczności globalnej. W przeciwieństwie do heterodoksji mainstreamowa ekonomia środowiska i zasobów naturalnych opowiadała się za mniejszymi ambicjami i większym realizmem oraz praktyczną wykonalnością, preferując trwałość słabą<sup>1</sup>. Jednakże współczesne definiowanie i rozumienie kategorii rozwoju zrównoważonego w ostatnich dwu dekadach zostało wyraźnie zmienione na skutek uznania katastroficznych opinii pewnej części klimatologów. Tradycyjne podejście heterodoksji w precyzowaniu trwałości zostało wyparte przez ekonomię globalnego ocieplenia. Odchylenie klimatyczne sprokurowane przez nieekonomistów i część klimatologów stanowi *sui generis* schizmę względem teoretycznych ustaleń koncepcji rozwoju zrównoważonego. W trwałości klimatycznej (*climate sustainability*) przed tradycyjne obszary problemowe rozwoju zrównoważonego, takie jak zanieczyszczenie powietrza trującymi substancjami, odpady, transport, gospodarka materiałowa, energia, woda i ścieki, żywność, gospodarka przestrzenna i bioróżnorodność, kultura i dziedzictwo kulturowe, sprawiedliwość, zatrudnienie, gospodarka oraz zdrowie – wysunęła się ochrona klimatu i gospodarka niskowęglowa, oznaczająca *de facto* dekarbonizację gospodarki. Trwałość klimatyczna bez wątplenia jest wielkim wyzwaniem dla współczesnego pokolenia, ponieważ ambitnie podnosi poprzeczkę przez dodanie celów klimatycznych; jest to naprawdę trwałość mocna.

W warunkach trwałości klimatycznej nowa hierarchia problemów ma obecnie zasadniczy wpływ na kształtowanie priorytetów ekologicznych, społecznych i ekonomicznych na poziomie globalnym, państwowym, regionalnym i lokalnym. Przesunięcie akcentów prowadzi do tego, że niektórzy wręcz utożsamiają błędnie ochronę klimatu i dekarbonizację z rozwojem zrównoważonym. Takie jednostronne uproszczenie i sprowadzanie wszystkiego do ochrony klimatu oraz dekarbonizacji, jest merytorycznym, a także intelektualnym nadużyciem, wiodącym niekiedy do naciągania argumentów. Praktycznie próbuje się łączyć każdą działalność człowieka z niekorzystnym wpływem na klimat. Prowadzi to do proliferacji myślenia grupowego i zatracenia krytycyzmu w osądach, a przede wszystkim do pomijania istotności parametrów ekonomicznych i społecznych. Intensywność propagandy klimatycznej, katastrofizm i rosnące zaangażowanie każą przypuszczać, że w całej sprawie nie do końca chodzi o ochronę klimatu, a o interesy ekonomiczne.

Rozwój zrównoważony oparty na trwałości klimatycznej rodzi też pytanie – zwłaszcza w sytuacji, gdy globalizacja ukazuje coraz wyraźniej swoje nieludzkie

---

<sup>1</sup> Trwałość mocna oznacza konieczność zachowania istniejących aktywów naturalnych zawartych w tzw. krytycznym kapitale naturalnym (*strong sustainability*), natomiast trwałość słaba oznacza zachowanie stałości sumy kapitału wytworzonego przez człowieka, kapitału ludzkiego i kapitału naturalnego (*weak sustainability*).

oblicze – czy ochrona klimatu jest najpilniejszym wyzwaniem ludzkości wobec zagrożenia globalnym kryzysem finansowym, bankructwami państw, wojnami i falami uchodźców i gdy na świecie szerzy się skrajne ubóstwo, niedostępność podstawowych usług publicznych, epidemie i choroby cywilizacyjne. Pozostaje także pytanie, na ile model klimatyczny jest spójny z zasadami demokracji, ponieważ prawdziwy rozwój zrównoważony ma obejmować dialog, partycypację i akceptację społeczną, więc nie da się go sprowadzić do bezwzględnej realizacji narzuconych decyzji.

Zmodyfikowane rozumienie rozwoju zrównoważonego występuje w podstawowych dokumentach Unii Europejskiej, w szczególności odnoszących się do polityki klimatyczno-energetycznej, takich jak pakiet 3x20 i obecnie obowiązująca Strategia Europa 2020 oraz zarys strategii klimatyczno-energetycznej 2030 i dalsze plany na perspektywę 2050. W strategiach tych pod hasłami wspierania gospodarki do efektywnego wykorzystania zasobów naturalnych i ochrony środowiska *de facto* kryją się cele klimatyczne i walka z paliwami kopalnymi, głównie z węglem. Zakwestionowanie trwałości paliw kopalnych jest podejściem nierealistycznym i wyprzedzającym globalne porozumienie klimatyczne o realnym, nieblankietowym znaczeniu. Klęski kolejnych szczytów klimatycznych COP i szczytów Ziemi pokazują, że rosnące zaangażowanie UE przynosi efekty przeciwne od oczekiwanych. Rosnące zaangażowanie potwierdza życzeniowe myślenie, brak trzeźwego osądu i naiwne postrzeganie świata. Ambitny przykład UE – jak dotąd – nie zrobił wrażenia na USA, Chinach czy Indiach. Na tym poziomie nie można nikogo przechytryć, rzucając coraz to wyższe wskaźniki redukcji CO<sub>2</sub>. Bez USA, Chin, Indii i innych państw o gospodarce wschodzącej nie można wiele osiągnąć w redukcji światowej emisji CO<sub>2</sub>. Wręcz przeciwnie, samotna walka UE z CO<sub>2</sub> jest szkodliwa dla klimatu ze względu na migrację europejskiego przemysłu energochłonnego do państw wschodzących. Szkodliwym efektem polityki klimatycznej i śrubowania wskaźników ekologicznych jest też ucieczka przedsiębiorczości poza granice UE z tytułu obniżenia konkurencyjności, wzrostu bezrobocia i postępującego uzależnienia energetycznego.

Pożegnanie się z paliwami kopalnymi jest przedwczesnym hasłem, mającym nie tyle realne, co propagandowe znaczenie. Mimo wielkiego postępu i dynamiki w zakresie OZE energetyka odnawialna globalnie to tylko ok. 20 proc. bilansu energetycznego na poziomie energii pierwotnej, z czego ponad połowę stanowi biomasa naturalna, co z punktu widzenia rozwoju zrównoważonego trudno uznać za pozytywny stan. Ponadto restrukturyzując energetykę cechuje ograniczona mobilność, przez co zmiany strukturalne wymagają długiego okresu.

UE nie ma jasnej polityki gospodarczej ani polityki przemysłowej, ale ma politykę klimatyczną, która przykrywa wszystkie problemy gospodarcze. Jednak nie jest możliwe, aby polityka klimatyczna zastąpiła politykę energetyczną i przemysłową. Unia

Europejska staje się na arenie międzynarodowej coraz mniej wiarygodna pomimo zapewnień, że jest odwrotnie. UE przegrywa na polu politycznym, militarnym i gospodarczym, a ostatnio również na polu społecznym. Grozi to osłabieniem i marginalizacją wspólnoty europejskiej względem USA i państw o gospodarce wschodzącej.

Cele Strategii Europa 2020 „20/20/20” w zakresie redukcji CO<sub>2</sub>, energii odnawialnej i efektywności energetycznej (w tym ograniczenie emisji CO<sub>2</sub> nawet o 30 proc., jeśli pozwolą na to warunki), zostały podniesione w propozycjach na perspektywę 2030 r. Kluczowe elementy tej strategii, ujętej w opracowaniu Komisji Europejskiej *A policy framework for climate and energy in the period from 2020 to 2030* (CEF), przedstawiały się następująco: obniżenie o 40 proc. emisji CO<sub>2</sub> na poziomie całej EU (ETS and non-ETS), osiągnięcie co najmniej 27-procentowego udziału OZE w bilansie energetycznym na poziomie całej EU, osiągnięcie poprawy efektywności energetycznej, odniesienie do bezpieczeństwa dostaw energii i konkurencyjności, reforma EU ETS oraz nowy system współrzędzenia (*governance*)<sup>2</sup>. Ostatecznie na szczycie UE w październiku 2014 r. w pakiecie 2.0 przyjęto wiążący cel klimatyczny oznaczający obniżenie emisji CO<sub>2</sub> o co najmniej 40 proc. od 1990 r. (ETS – 43 proc. od 2005 r. i non-ETS – 30 proc. od 2005 r.) oraz niewiążące cele klimatyczne (OZE – 27 proc. i efektywność energetyczna – 27 proc.). Ponadto wprowadzono mechanizm ręcznego sterownia EU ETS (*back-loading*) i darmowe uprawnienia emisyjne CO<sub>2</sub> dla unijnych biedaków po 2020 r. bez rozstrzygnięcia, kto dokładnie i jak spełni warunki uzyskania uprawnień emisyjnych<sup>3</sup>. Wyraźnie widać, że w planach do 2030 r. UE praktycznie chodzi przede wszystkim o redukcję CO<sub>2</sub>, bo nawet racjonalne cele OZE i efektywności energetycznej nie mają już takiej równorzędności, jak w pierwotnym pakiecie 3x20.

W strategii EU pierwszeństwo mają kosztowne technologie wytwarzania energii z OZE z wieloma realnymi ułatwieniami dającymi OZE nadzwyczajną rentę konkurencyjności względem energetyki konwencjonalnej. Jest to ogromne wsparcie finansowe zarówno na etapie inwestycyjnym, jak i w trakcie bieżącego funkcjonowania, a także wymuszone pierwszeństwo w odbiorze tej energii o zdecydowanie niskiej jakości przez systemy dystrybucyjne, przez co spada rentowność energetyki konwencjonalnej, której elektrownie węglowe stają się *de facto* „toksycznymi” biznesami. Dla energetyki konwencjonalnej dochodzi jeszcze jedno dodatkowe utrudnienie, a mianowicie handel CO<sub>2</sub>, który *per saldo* jest czynnikiem kosztotwórczym energii wytwarzanej w tradycyjnych technologiach węglowych. OZE i CO<sub>2</sub> sztucznie zmieniają relacje ekonomiczne podsektorów energii i jednocześnie bez wątpienia

<sup>2</sup> *A Policy Framework for Climate and Energy in the Period from 2020 to 2030*, European Commission, Brussels, 22.1.2014, COM(2014) 15 final, s. 5–8.

<sup>3</sup> *European Council (23 and 24 October 2014) – Conclusions*, European Council, Brussels, 24 October 2014, EUCO 169/14, s. 3–6.

zakłócają mechanizm rynkowy. Handel CO<sub>2</sub> w powiązaniu z giełdowym obrotem energią elektryczną na rynkach hurtowych w Europie zwiększa niepewność i ryzyko ekonomiczne oraz destabilizuje bodźce do inwestycji w obszarze energetyki konwencjonalnej. Europa funduje sobie niestabilność w systemach energetycznych oraz nie może liczyć na obniżenie cen energii, bowiem wszystkie źródła pozyskania energii stają się drogie, zarówno te oparte na OZE, jak i te tradycyjne. Nie można także oczekiwać, że model niemieckiej *Energiewende* okaże się zawodny. Wręcz przeciwnie, model energetyki odnawialnej, zdecentralizowanej, regionalnej i lokalnej oraz prosumenckiej staje się wzorcem do naśladowania. Koszty energii ze źródeł odnawialnych wzrosną, ponieważ zakres pomocy publicznej systematycznie będzie się kurczył. Unia już wie, że nie jest w stanie sfinansować swoich nadmiernych ambicji w zakresie promocji OZE i efektywności energetycznej. Stąd pojawiają się ograniczenia, instrumenty zwrotne, partnerstwo publiczno-prywatne czy też przenoszenie ciężaru finansowego na wszystkich członków wspólnoty. To razem prowadzi do ucieczki europejskiego przemysłu do USA i państw o gospodarce wschodzącej oraz obniżenia konkurencyjności gospodarki europejskiej, co w istocie jest przeciwstawne celom, jakie przyświecają Strategii Europa 2020 i zarysowi strategii na 2030 r.

Jednakże wpływ wzrostu kosztów energii na gospodarkę i społeczeństwo ma inny wydzźwięk w państwach przewodzących UE, a inny w państwach na niższym stopniu rozwoju. Osiągnięcie celów polityki klimatycznej różnie się przekłada na państwa członkowskie, ponieważ koszty nie jednakowo obciążają PKB *per capita*. Stąd polityka energetyczna związana w uścisku z polityką klimatyczną powinna uwzględniać potrzeby i możliwości nie tylko najbogatszych państw członkowskich UE, lecz także pozostałych interesariuszy. Jeśli ma to prowadzić dla niektórych do nadmiernego wysiłku i realnego wykluczenia społecznego – zjawisk wątpliwych z punktu widzenia społecznego – to trudno je uznać tak naprawdę za zgodne z duchem rozwoju zrównoważonego.

## Konsekwencje dla Polski

Pakiet 2.0 z 23–24 października 2014 r. oraz późniejsze konkluzje z posiedzenia Rady Europejskiej 19–20 marca 2015 r. w Brukseli i konkluzje Rady o wdrażaniu unii energetycznej z 8 czerwca 2015 r. nie pozostawiły złudzeń co do dalszego kierunku polityki klimatyczno-energetycznej UE<sup>4</sup>. Ramowa struktura unii energetycznej ma

---

<sup>4</sup> *Posiedzenie Rady Europejskiej (19 i 20 marca 2015 r.) – Konkluzje EUCO 11/15, 2015 Rada Europejska Bruksela, 20 marca 2015 r., s. 2–3; Projekt konkluzji Rady w sprawie wdrażania unii energetycznej;*



się opierać na pięciu filarach: solidarności i zaufaniu, zintegrowanym europejskim rynku energii, efektywności energetycznej, bezpieczeństwie energetycznym, dekarbonizacji gospodarki, badaniach naukowych oraz innowacyjności i konkurencyjności. O ile kwestia europejskiego zintegrowanego rynku energii jest na razie koncepcją *in statu nascendi*, to dekarbonizacja jest realnym i groźnym wyzwaniem dla Polski. Jak zaznacza K. Szymański, unia energetyczna niewiele wnosi do bezpieczeństwa energetycznego i cen energii, natomiast będzie „wehikułem dla zaostrożonej polityki klimatycznej UE”<sup>5</sup>. Nie ukrywają tego także funkcjonariusze UE, że unia energetyczna tak naprawdę ma pozwolić Polsce wywiązać się z wysokich wymogów polityki klimatycznej, bez specjalnego oglądania się na bezpieczeństwo energetyczne.

W ogólnym zarysie pakiet 2.0 *per saldo* jest obiektywnie szkodliwy dla polskiej gospodarki z wielu względów, ponieważ będzie prowadził do:

- wzrostu kosztów i cen energii,
- wymuszonej budowy drogiej energetyki jądrowej,
- budowy bloków gazowych i wzrostu uzależnienia gazowego,
- utraty konkurencyjności przemysłu, budownictwa, transportu i rolnictwa,
- utraty krajowych *benefitia loci*.

Cechą polskiej energetyki jest specyficzna struktura bilansu energetycznego z przeważającym udziałem węgla kamiennego i węgla brunatnego na poziomie krajowego zużycia nośników pierwotnych, a jednocześnie skromnych możliwości pozyskania krajowego gazu ziemnego. Swoistość tej sytuacji stanowi poważne zamknięcie możliwości Polski realizacji restrykcyjnej polityki klimatyczno-energetycznej UE i naprawdę wielkie wyzwanie wobec konieczności wspierania rozwoju zrównoważonego w europejskim rozumieniu. Nie licząc niepewności i ryzyka związanego z uwarunkowaniami geopolitycznymi, niezbędna dywersyfikacja bilansu energetycznego jest obciążona znacznymi wydatkami na import gazu ziemnego i ropy naftowej, na których znaczący wzrost Polska nie może sobie pozwolić. Struktura bilansu i geopolityka zdecydowanie wyróżniają Polskę na tle państw członkowskich. To prowadzi do systematycznego i trudnego do przełamania konfliktu Polski z UE. Polska, wstępując do Unii, zgodziła się na wysokie wymagania ochrony środowiska, natomiast nie podpisywała zobowiązań w sprawie ochrony klimatu. Problemem Polski jest to, że czas na walkę o odrębne potraktowanie w UE praktycznie się skończył, a osamotniona Polska niewiele już może zdziałać na arenie unijnej, aby uzyskać złagodzenie wymogów oraz zmniejszyć obciążenie gospodarki i społeczeństwa.

---

wzmocnienie pozycji konsumentów i przyciąganie inwestycji w sektorze energii 9073/15, 2015 Rada Unii Europejskiej Bruksela, 1 czerwca 2015 r., s. 3–4.

<sup>5</sup> Unia Energetyczna posłuży do promocji polityki klimatycznej, „Biznes Alert”, 15.05.2015.

W tym kontekście perspektywy energetyki węglowej rysują się w ciemnych barwach. Po 2020 r. przyspieszy „zwijanie się” górnictwa, a elektroenergetyka węglowa i sektor ciepłowniczy odczują głębokie zaburzenia funkcjonowania. Wielką niewiadomą jest rozdział darmowych uprawnień dla poszczególnych branż przemysłu, elektroenergetyki i ciepłownictwa, które w sposób ewidentny ucierpią na zmianach EU ETS i systematycznym ograniczaniu darmowych pozwoleń. Utrzymanie konwencjonalnej elektroenergetyki i ciepłownictwa wiąże się z utrzymaniem miejsc pracy zarówno w energetyce, jak i w polskim górnictwie węglowym. Wypychanie węgla ze struktury bilansu energetycznego rodzi ważny problem społeczno-polityczny. W warunkach szybkiego spadku popytu na węgiel bardzo trudno będzie kontynuować reformy sektora węglowego. Procesy restrukturyzacji górnictwa są w Polsce spóźnione. Utrata miejsc pracy w górnictwie węglowym nie zostanie skompensowana nowymi miejscami w innowacyjnej energetyce zarówno co do ich liczby, jak i lokalizacji. Szans na bezkonfliktowe rozwiązania w długim okresie w górnictwie węglowym praktycznie nie ma.

Za najważniejszy wpływ wewnętrzny odniesiony do sektora gospodarstw domowych należy uznać rozszerzanie się sfery ubóstwa energetycznego. *De facto* już obecnie połowa polskich gospodarstw domowych znajduje się w sferze ubóstwa energetycznego według kryteriów państw członkowskich UE, znacznie bogatszych niż Polska, ponieważ średnie wydatki na opał, paliwo i energię od co najmniej 10 lat przekraczają 10-procentowy udział w budżetach domowych<sup>6</sup>. W świetle strategii i planów UE nie widać szans na zahamowanie wzrostu cen energii, przez co staje się pewne zwiększenie obciążeń gospodarstw domowych z tego tytułu.

Realizacja przez Polskę celów klimatycznych i emisyjnych jest konieczna ze względów zasadniczych i wymaga wysiłku organizacyjnego, finansowego oraz technologicznego. Poza uwarunkowaniami organizacyjno-prawnymi, ekonomiczno-finansowymi i technicznymi oraz skutecznym monitoringiem pozostaje kwestia świadomości społecznej oraz właściwych zachowań, zwłaszcza w zakresie niskiej emisji generowanej przez gospodarstwa domowe w zabudowie rozproszonej. Zakładając, że problemy organizacyjno-prawne, regulacyjne i finansowe są w miarę potrzeb i możliwości rozwiązywane, podstawowym uwarunkowaniem rozwoju gospodarki niskoemisyjnej jawią się techniczne czynniki związane z innowacyjnością i postępem technicznym<sup>7</sup>. W warunkach polskich są one szczególnie ważne, ponieważ nie

<sup>6</sup> *Budżety gospodarstw domowych w 2014 r. – wybrane tabele z danymi z lat 2000–2014*, GUS 2015, [http://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5486/9/9/1/budzety\\_gospodarstw\\_domowych\\_2014\\_-\\_tablice\\_przegladowe\\_2000-2014.xlsx](http://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5486/9/9/1/budzety_gospodarstw_domowych_2014_-_tablice_przegladowe_2000-2014.xlsx), tabl. 2.

<sup>7</sup> *Nota bene* dostosowywanie przez administrację publiczną ram organizacyjno-prawnych, regulacyjnych i finansowych w obrębie szeroko rozumianego sektora energetycznego w Polsce wyraźnie nie nadąża za potrzebami i wykazuje systematyczne opóźnienia.



można postępu technicznego ograniczyć do technologii OZE i poprawy efektywności energetycznej, lecz także trzeba mieć na uwadze problemy efektywnego i przyjaznego środowiska wykorzystania węgla w krótkiej, średniej i długiej perspektywie. Na tym musi polegać *polska Energiewende*. Stąd też niezmiernie ważny jest rozwój technologii zarówno w odniesieniu do redukcji CO<sub>2</sub>, jak i do ograniczenia emisji zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego, przede wszystkim tych, które uwzględniają węgiel jako surowiec energetyczny. Różne są oczekiwania względem poszczególnych technicznych metod i sposobów dochodzenia do gospodarki niskoemisyjnej, jak też różny jest ich stopień rozpoznania i zaawansowania technologicznego.

Pokonanie wielu barier technicznych rozwoju gospodarki niskoemisyjnej wymaga bezwzględnego ukierunkowania polskich start-upów i innowacji na szeroko rozumianą energetykę, transport oraz na inteligentne miasta i ekologiczne gminy. Szczególną rolę na polu innowacji muszą przyjąć na siebie przedsiębiorstwa energetyczne oraz branże przemysłu, budownictwa i transportu powiązane z energetyką lub energochłonne. Gospodarka niskoemisyjna to także wielkie wyzwanie i wiele trudnych zadań dla samorządów terytorialnych. Europejska i światowa rewolucja energetyczna nie daje szans przedsiębiorstwom energetycznym, przemysłowi i samorządom na przeżycie w dotychczasowym stanie. Konieczna jest ucieczka do przodu – zmiana technologiczna o dużej głębokości i skierowanie kraju na ścieżkę innowacyjną.

## Elektroenergetyka

Gospodarka niskoemisyjna w elektroenergetyce obejmuje stopniowe odchodzenie od węgla, w tym substytucję z gazem ziemnym, wytwarzanie energii elektrycznej z OZE na wielką i małą skalę, technologie redukcji, CO<sub>2</sub> oraz poprawę efektywności energetycznej procesów wytwarzania i dystrybucji energii.

## OZE

Technologie energetyki wiatrowej i słonecznej osiągnęły wysoki stan dojrzałości technicznej i jednocześnie zajęły czołową pozycję w wytwarzaniu energii elektrycznej tak, że nie ma zagrożenia ich pozycji na przyszłość. OZE od strony wytwarzania energii dadzą sobie radę. Na obecnym etapie wobec OZE powstają tylko pytania, jaki ma być zakres ich wykorzystania i po jakich kosztach oraz jakie miejsce ma zająć mikroenergetyka (prosumeryzm). Odpowiedzi na te pytania zależą od uwarunkowań regulacyjnych, przede wszystkim w zakresie wparcia finansowego energii odnawialnej.

Perspektywiczna przyszłość OZE leży w pojemnych i ekonomicznie dostępnych magazynach energii elektrycznej, w szczególności magazynach systemowych. Obecnie już potrzebne są małe magazyny energii elektrycznej jako konieczny czynnik rozwoju energetyki rozproszonej i prosumenckiej. Polska technika ma duży potencjał, jeśli chodzi o rozwój magazynów opartych na bateriach i akumulatorach. Jest to prosta droga do uniknięcia nadmiernego importu tych urządzeń z Europy Zachodniej.

Barierą rozwoju zdecentralizowanego wytwarzania energii elektrycznej z OZE jest też obecnie jeszcze słaby stan techniczny sieci dystrybucyjnych i niewielkie moce przyłączeniowe sieci. W szczególności dotyczy to sieci dystrybucyjnych poza terenami aglomeracji i dużych miast, a więc obszarów szczególnie korzystnych dla lokalizacji rozproszonych źródeł energetyki wiatrowej, słonecznej i biomasowej. Aglomeracje miejskie z dobrze rozwiniętą siecią dystrybucyjną nie przedstawiają dostatecznego potencjału źródeł energetyki odnawialnej ze względu na ograniczenia terenowe, niewielką wietrzność i obniżone naświetlenie.

## CCS

Technologie CCS – sztandarowe technologie redukcji CO<sub>2</sub> w procesach spalania węgla w elektrowniach i elektrociepłowniach zaproponowane przez UE – w dalszym ciągu znajdują się *in statu nascendi*. W przeciwieństwie do instalacji OZE w zakresie CCS nie obserwuje się spadku kosztów instalacji w czasie. Technologie CCS średnio-okresowo nie przedstawiają żadnego znaczenia praktycznego, co oznacza, że ich koncepcja zawiodła. Inwestowanie w CCS byłoby wpychaniem na jeszcze płytszą mieliznę energetyki konwencjonalnej oraz stratą czasu i środków finansowych.

## Spalanie węgla w pętlach chemicznych

Większe nadzieje w zakresie redukcji CO<sub>2</sub> w blokach energetycznych można wiązać z technologią spalania węgla w pętlach chemicznych ze względu na dużą skuteczność redukcji CO<sub>2</sub> i innych gazów, prostotę i stabilność procesu spalania oraz niskie koszty przy zachowaniu wysokiej sprawności bloków. Jednak technologia ta jeszcze nie przeszła fazy demonstracyjnej na małych blokach energetycznych, co oddala fazę wdrożeniową<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> J. Rakowski, P. Bocian, A. Celińska, *Zastosowanie pętli chemicznych w energetyce*, „Energetyka” 2016, nr 4.

## Bloki energetyczne

Przesądzonym w UE benchmarkiem rozwoju nowych mocy w energetyce kondensacyjnej są bloki opalane gazem ziemnym, w szczególności nowoczesne i wysokosprawne bloki gazowo-parowe (60 proc.). Bloki gazowe pozwalają zmieścić się w normach emisji CO<sub>2</sub> i innych zanieczyszczeń powietrza.

Poza tym w elektroenergetyce nie pozostaje wiele miejsca na inwestycje w bloki kondensacyjne. Jednym z kierunków rozwoju energetyki konwencjonalnej jest budowa bloków węglowych o parametrach nadkrytycznych, pozwalających na podniesienie sprawności energetycznej do 45 proc., co w porównaniu z istniejącymi blokami o sprawności 30–35 proc. jest znaczącym postępem. Problemem bloków o parametrach nadkrytycznych są ich wielkie rozmiary (850–1200 MW), długi czas budowy i znaczne ryzyko eksploatacyjne na wypadek awarii. Pewne nadzieje niesie koncepcja budowy duobloków i biobloków pracujących w układzie z turbiną 50–500 MW o wyższej sprawności, ale przede wszystkim o większej elastyczności. Mogłyby one przyczynić się do rewitalizacji bloków 200 MW i wnieść wkład w kształtowanie elastycznej struktury mocy, która będzie coraz bardziej potrzebna w miarę rozwoju niestabilnych źródeł OZE.

Zasadniczym problemem rozwoju bloków węglowych jest to, że zaproponowany przez KE i praktycznie przesądzony w tzw. pakiecie zimowym drastyczny limit emisji CO<sub>2</sub> na poziomie 550 g/kWh jest wprawdzie dla Polski nie do przyjęcia, niemniej jednak oznacza, że ich budowa i modernizacja nie uzyska w UE wsparcia w postaci pomocy publicznej<sup>9</sup>. Prawdopodobnie odpadnie też możliwość prostego współspalania biomasy w tych blokach.

## Ciepłownictwo

Spoleczne postrzeganie problemów ciepłownictwa i ogrzewnictwa w Polsce jest daleko słabsze niż górnictwa, elektroenergetyki, OZE i efektywności energetycznej. Percepcja ta jest nieproporcjonalna do znaczenia ciepłownictwa i ogrzewnictwa w systemie energetycznym kraju oraz wagi problemów i barier ich rozwoju. Zaspokojenie potrzeb ciepłych budownictwa mieszkaniowego w miastach i na wsi nie może być traktowane marginesowo nie tylko z punktu widzenia zapewnienia komfortu cieplnego w strefie klimatycznej Polski, lecz także ze względu na to, że opał i energia cieplna

<sup>9</sup> Limit emisji CO<sub>2</sub> z pakietu zimowego, nie do zaakceptowania, <http://www.cire.pl/item,140237,1,0,0,0,0,0,naimski-limit-emisji-co2-z-pakietu-zimowego-nie-do-zaakceptowania.html>, dostęp: 20.01.2017.

kształtują 80 proc. łącznych wydatków budżetów domowych na energię. Ceny ciepła i opału mają znacznie większy ciężar gatunkowy niż nagłaśniana drażliwość społeczna cen energii elektrycznej. Ponadto ciepło, w przeciwieństwie do energii elektrycznej, nie jest usługą importowalną, ponieważ może być wytwarzane i użytkowane tylko *in situ* w przestrzeni ograniczonej do systemów sieci ciepłowniczej.

Rozwój ciepłownictwa w ogólności zasadniczo jest zgodny z zasadami i wymogami rozwoju zrównoważonego poprzez pozytywny wpływ na poprawę efektywności energetycznej, ograniczenie emisji gazów i pyłów do atmosfery (w tym również CO<sub>2</sub>) oraz potencjalną substytucję niskiej emisji. Presja ekologiczna zarówno gospodarki rozdzielonej (ciepłownie), jak i przede wszystkim gospodarki skojarzonej (elektrociepłownie) jest zdecydowanie mniejsza niż presja ogrzewnictwa indywidualnego (piece węglowe) i małych źródeł ciepła, takich jak kotłownie. W szczególności gospodarka skojarzona (kogeneracja) daje oszczędność około 25 proc. paliwa na wytworzenie tej samej ilości energii finalnej, co się przekłada na rozmiary emisji zanieczyszczeń. W tym sensie ciepłownictwo wnosi istotny wkład do gospodarki niskoemisyjnej. Polski sektor ciepłowniczy należy do największych w Europie zarówno pod względem mocy zainstalowanej źródeł ciepła, jak i liczby odbiorców ciepła zdalaczynnego. Ponad 40 proc. mieszkańców miast korzysta z ogrzewania zdalaczynnego, a w wielkich miastach wskaźnik ten dochodzi do 60 proc. Zasadniczym problemem ciepłownictwa w najbliższych latach jest kwestia systemu wsparcia kogeneracji. Od dawna wiadomo, że w 2018 r. skończy się obowiązywanie obecnego systemu wsparcia źródeł kogeneracyjnych przez system żółtych i czerwonych certyfikatów. Pomimo prowadzonych od 2015 r. prac i uzgodnień nie jest jeszcze jasne, jakie zasady wsparcia będą obowiązywały od 2019 r. Na razie ministerstwo finansów sugeruje mgliste zapowiedzi, że elektrociepłownie będą szukały środków w ramach projektowanego rynku mocy, startując do konkursów<sup>10</sup>. Dla wytwórców ciepła zapowiada to wielkie ryzyko, bo tylko ci, którzy wygrają aukcje mogą liczyć na dodatkowe wynagrodzenie za kogenerację. Ponadto ciepłownictwo potrzebuje dużych środków na nowe moce w blokach ciepłowniczych, modernizację istniejących oraz dostosowanie źródeł do nowych norm emisji przemysłowych. Potrzeby te są znacznie większe niż projektowany budżet rynku mocy. Niepewna jest także notyfikacja polskich rozwiązań przez KE.

Jednym z kierunków restrukturyzacji źródeł ciepła jest zwiększenie zużycia gazu ziemnego. Jest to optymalne paliwo, mające wiele zalet. Przemiany gazu poprawiają efektywność energetyczną. Gaz jako paliwo benchmarkowe zapewnia umiarkowaną

---

<sup>10</sup> A. Wieczerek-Krusińska, *Elektrociepłownie. Państwowe firmy energetyczne walczą o schedę po EDF*, <http://www.rp.pl/Energianews/309279870-Elektrociepłownie-Panstwowe-firmy-energetyczne-walczą-o-schede-po-EDF.html#ap-1>, dostęp: 28.09.2016.

emisję CO<sub>2</sub>, a w konsekwencji pozwala na spełnienie wymogów emisyjnych. Obecnie sektor ciepłowniczy intensywnie inwestuje w bloki gazowe i gazowo-parowe. Jednak po wygaśnięciu mirażu eldorado gazu łupkowego perspektywy „ugazowienia” polskiej energetyki pozostają ograniczone. Można się zastanawiać, czy gaz ziemny (jeśli występują ograniczenia ilościowe) nie powinien być przeznaczony w pierwszej kolejności na nowoczesne jednostki wytwórcze dla mniejszych ciepłowni komunalnych, w których ze względu na wymogi dyrektywy IED stare źródła ciepła muszą zostać zamknięte i zastąpione nie tyle modernizowanymi kotłami węglowymi, co nowoczesnymi kotłami gazowymi. Tam bowiem inne technologie niskowęglowe nie mają żadnych szans na wdrożenie. W tej sytuacji ciepłownictwo wielkoskalowe, źle postrzegane w UE, *nolens volens* długo jeszcze będzie musiało w Polsce korzystać z węgla, z pełnymi negatywnymi konsekwencjami tego stanu.

Ciepłownictwo, obok kogeneracji, powinno już dziś nastawiać się na trigenerację (energia elektryczna i ciepła oraz chłodzenie), a w dalszej perspektywie na polygenerację obejmującą dodatkowo m. in. kompresję powietrza, biogaz, biometanol i gazy techniczne. Ciepłownictwo musi też wyjść poza dotychczasowy zakres działalności i postawić na wielopaliwowość, w tym na wykorzystanie w szczególności biomasy lokalnego pochodzenia, odpadów i energii słonecznej oraz budowę magazynów ciepła dla zagospodarowania nadmiarowej energii systemowej i słonecznej. Lokalne źródła ciepła i systemy sieciowe muszą się zmieniać w podobnym kierunku jak elektroenergetyka, czyli osiągać coraz większą elastyczność, która zwiększa mobilność wobec zmian w otoczeniu.

Sektor ciepłowniczy powinien się także aktywniej włączyć w rozwiązywanie kwestii niskiej emisji, to jest substytucji zaopatrzenia indywidualnego w zbiorowe, traktując to jako naturalne zadanie, oraz wymiany pieców węglowych na ekologiczne, wychodząc poza dotychczasowy obszar działania. Substytucja indywidualnego ogrzewania węglowego przez zaopatrzenie sieciowe w miastach w zabudowie zwartej i słabo rozproszonej musi być uznana za jeden z najważniejszych priorytetów sektora ciepłowniczego. Potencjał substytucji między oboma podsektorami czeka na wykorzystanie. Otwartym polem pozostaje też ciepłownictwo punktowe (niesystemowe), gdzie firmy zasiedziały mogą dostarczać usługi know-how w zakresie budowy różnopaliwowych małych elektrociepłowni i wyspowych sieci ciepłych z elementami automatyki hydraulicznej i temperaturowej, przyczyniając się w części do promowania rozwoju biogospodarki czy też gospodarki zamkniętej (cyrkularnej).

Ciepłownictwo nie może się kurczowo trzymać się monopolu naturalnego, bo to nie jest diament gwarantujący przeżycie sektora. Zmiana profilu działalności przedsiębiorstw ciepłowniczych w nadchodzących uwarunkowaniach, podobnie jak w elektroenergetyce, jest nieunikniona i jednocześnie wskazana.

## Spalanie odpadów i konwersja węgla

### Termiczne wykorzystanie odpadów

W ramach innych sektorów gospodarki komunalnej (poza ciepłownictwem) poważny potencjał przedstawia termiczne wykorzystanie zmieszanych odpadów komunalnych i poprodukcyjnych. Technologie termicznego wykorzystania odpadów mają uzasadnienie z wyjątkiem tych, które mogą być spalone w logistycznie dostępnych cementowniach. Obecny stan rozwoju technologii termicznego wykorzystania odpadów wskazuje na znaczenie spalania odpadów lub produkcji z nich paliwa zastępczego. Są to technologie dojrzałe, sprawdzone i ciągle doskonalone. Konwencjonalne spalanie realizowane jest w układzie rusztowym i w mniejszym zakresie w złożu fluidalnym. Niezbędnym wymaganiam tych procesów jest skuteczne oczyszczanie spalin i ścieków oraz zagospodarowanie frakcji odpadowych z procesów spalania.

Poza korzyściami dla gospodarki odpadami (radykalna redukcja masy deponowanych odpadów, odzysk surowców i materiałów) głównym efektem spalania odpadów jest oszczędność paliwa węglowego lub gazowego potrzebnego do wytworzenia energii elektrycznej i ciepła. Słabą stroną jest kwestia społecznej akceptacji lokalizacji tego rodzaju instalacji oraz kwestie logistyki i dowozu odpadów. Ponieważ są to urządzenia wielkoskalowe i niezmiernie kapitałochłonne, to powstaje problem gwarancji dopływu odpadów do przetworzenia, aby zapewnić wysoki i stabilny stopień obciążenia kotłów. Warunki te decydują o efektywności ekonomicznej przetwarzania termicznego.

Należy podkreślić, że potencjał redukcji CO<sub>2</sub> przez technologie termiczne jest już w Polsce częściowo wykorzystany. Obecnie wybudowane (5) i budowane (2) spalarnie odpadów komunalnych praktycznie wyczerpują możliwe lokalizacje i nie należy się spodziewać jeszcze dużej liczby spalarni ponadregionalnych. Natomiast istnieje wielka potrzeba spalania frakcji nadsitowej (RDF) stanowiącej wypad z procesu mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów zmieszanych (ok. 40 proc. masy całkowitej). W tym celu powinno powstać nie kilkadziesiąt, lecz kilkanaście wojewódzkich spalarni RDF<sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> G. Wielgościński, O. Namiecińska, *Spalanie odpadów komunalnych – perspektywa roku 2020*, „Nowa Energia” 2016, nr 2.



## Metody konwersji węgla

W istniejących uwarunkowaniach bilansowych polskiej energetyki konieczne jest wykorzystanie niektórych rozwiązań technicznych związanych z bezpośrednią konwersją węgla, głównie na paliwa gazowe i stałe. *Nota bene* wszystkie metody konwersji węgla na paliwa gazowe, płynne i bezdymne paliwa stałe są kosztowne ze względu na straty przemian energetycznych, a efektywność ekonomiczna konwersji zależy od typu przemian energetycznych, jakości wsadu surowcowego i skali produkcji substratów węglowych.

Jedną z nagłaśnianych możliwości konwersji węgla wielkiej skali jest podziemne zgazowanie węgla bezpośrednio w złożach, generalnie o gorszej lokalizacji i niskiej wartości eksploatacyjnej. Atrakcyjności podziemnego zgazowania upatruje się w obejściu fazy wydobywania i transportu węgla. Ta technologia rozpoznana jest od kilkudziesięciu lat, niemniej jednak praktyka jej wykorzystania nie daje podstaw do optymizmu. „Wytwarzanie gazu w procesie podziemnego zgazowania węgla – jak podają P. Mocek i K. Stańczyk – nie osiągnęło jeszcze pełnej dojrzałości przemysłowej, a opanowanie tej technologii wymaga dalszych prac badawczych. PZW jest trudną metodą konwersji węgla, co wynika przede wszystkim z możliwości wystąpienia skażeń środowiska przez wydzielone gazy, jak również powstałe w procesie substancje organiczne. Dodatkową trudnością jest zapewnienie bezpieczeństwa środowiskowego po procesie i upewnienie się, że z powstałej kawerny nie będą wymywać się substancje organiczne i nieorganiczne”<sup>12</sup>. Ponadto głównym produktem procesu zgazowania jest gaz o niskiej lub średniej wartości opałowej<sup>13</sup>. Innym aspektem tej technologii jawi się praktyczna możliwość kontroli i sterowania procesem podziemnego zgazowania. Z ekonomicznego punktu widzenia wątpliwe jest również bezpośrednie użytkowanie energetyczne słabego gazu o wysokim zanieczyszczeniu czy też konieczność jego konwersji w dodatkowych urządzeniach na gaz bardziej kaloryczny, zbliżony charakterystyką fizyko-chemiczną do gazu ziemnego. Obiektywnie środki na badania i projekty pilotażowe w tym zakresie niewiele wniosą do rozwiązań negatywnie przetestowanych już w ubiegłym wieku.

Bardziej realistyczne jest naziemne zgazowanie węgla średniej i dużej skali. Produktem procesu zgazowania w procesach półspalania jest gaz średniej wartości opałowej oraz inne produkty karbochemiczne, w tym metanol. Jest to *de facto* technologia historyczna, dobrze znana z ponad 100-letniej praktyki w USA i Europie

---

<sup>12</sup> P. Mocek, K. Stańczyk, *Analiza techniczno-ekonomiczna pilotowej elektrociepłowni zasilanej gazem PZW i węglem*, „Energetyka” 2016, nr 4.

<sup>13</sup> Ibidem.

w postaci gazowni miejskich oraz obecnie funkcjonujących na świecie zakładów produkcji amoniaku i metanolu dla przemysłu chemicznego<sup>14</sup>. Technologie zgazowania węgla zostały w II poł. XX w. wyparte przez gaz ziemny z powodów ekonomicznych. Obecnie są rozwijane przede wszystkim w Azji (Chiny, Indie, Japonia) – zarówno przez budowę wielkich reaktorów węglowych, jak i mniejszych instalacji na biomasę. Osłabienie zainteresowania nimi w USA jest pokłosiem nadziei pokładanych w gazie łupkowym<sup>15</sup>. Jest jasne, że pozyskany tą drogą gaz powinien być bezpośrednio *in situ* wykorzystany w elektrociepłowniach lub elektrowniach, ponieważ jako gaz niewymienny z gazem ziemnym nie nadaje się do wtłoczenia do istniejącego systemu sieci gazowej.

## Ogrzewnictwo indywidualne

Potrzeby w zakresie właściwego paliwa dla ogrzewnictwa i małych kotłowni w skali kraju są bardzo duże. Indywidualne ogrzewanie obejmuje 3,5 mln domów. W zasadniczej części jest to ogrzewanie węglowe. Skala ogrzewnictwa węglowego na wsi jest zdecydowanie większa niż w miastach. O ile Polska ma bardzo wysoki udział węgla w zużyciu końcowym energii (wskaźnik zaoferowania bilansu energetycznego) wynoszący 25 proc., to w gospodarstwach domowych jest on jeszcze wyższy (40 proc.), z tym, że na wsi ten udział wynosi aż 75 proc., a w mieście nieco ponad 20 proc. Konsekwencją ekologiczną wysokiego udziału bezpośredniego zużycia węgla jest niska emisja i smog oraz to, że polskie miasta zajmują niechlubne czołowe pozycje w rankingach najbardziej zanieczyszczonych miejsc w Europie. Problem niskiej emisji i zagrożenia smogiem znany jest od dawna, niemniej Polska niewiele dotychczas zrobiła w kierunku poprawy sytuacji w tym zakresie. Racjonalnym wyjściem jest niewątpliwie indywidualne ogrzewanie gazowe. Nie wszędzie jednak gaz może być dostarczony, a pellet i inne paliwa ekologiczne nie są w stanie wypełnić brakującej luki. Także ekspansja ciepłownictwa na obszary rozproszonej zabudowy miast ma swoje granice. Wsparciem ekologicznego ogrzewnictwa indywidualnego może stać się paliwo błękitne (o parametrach zbliżonych do koksu) wytwarzane w procesie odgazowania węgla. Produkcja paliwa błękitnego na skalę przemysłową może radykalnie ograniczyć niską emisję w zabudowie rozproszonej w miastach

<sup>14</sup> D. Ciepela, *Zgazowanie węgla w dużej skali w Polsce jest realne*, [www.wnp.pl](http://www.wnp.pl), dostęp: 17.06.2015.

<sup>15</sup> J. Hałgas, *O procesie zgazowania węgla słów kilka...*, „Wiadomości Naftowe i Gazownicze” 2016, nr 7–9.

i na wsi. Rozwój wytwarzania tego bezdymnego paliwa oraz dostosowanie sprawności pieców i małych kotłów węglowych mogą zdecydowanie poprawić sytuację w dziedzinie niskiej emisji.

W sytuacji szerokiego ogrzewnictwa indywidualnego opartego na spalaniu węgla nie wystarczy zakazać spalania węgla i sprzedaży pieców starszych generacji. Konsumenci niekorzystający z gazu muszą mieć realny wybór ekologicznego paliwa zastępczego i możliwości nabycia efektywnych energetycznie pieców po rozsądnej cenie, co jednak wymaga konkretnego wsparcia finansowego tak paliwa zastępczego, jak i pieców najnowszych generacji. Ze względu na ogromne zapóźnienia i wielkie potrzeby nie da się w krótkim czasie osiągnąć postępów w walce ze smogiem. Niemalży wpływ na okresowe pojawianie się smogu ma niska świadomość ekologiczna ludzi oraz różnice cen paliw zachęcające do nieetycznych zachowań. Oczywiście negatywny wpływ ma także, pominięta w tym opracowaniu, kwestia efektywności energetycznej budynków mieszkalnych w zabudowie rozproszonej. W Polsce – według A. Stępnia – połowa mieszkań znajduje się w budynkach ocieplonych, z czego duża część wymaga jeszcze modernizacji istniejącej już termoizolacji; znacznie gorsza sytuacja dotyczy budownictwa jednorodzinnego, gdzie tylko 25 proc. budynków zachowuje standardy techniczne<sup>16</sup>.

Zmiana ogrzewania w tym kierunku wymaga nie tylko organizacyjnego i technicznego wysiłku ciepłownictwa i zewnętrznego wsparcia finansowego, lecz także chęci i działań ze strony władz gmin oraz rządu (planowanie energetyczne, zakazy, strategie), a także przełamania niechęci do zmiany przez edukację ekologiczną większości gospodarstw domowych użytkujących indywidualne paleniska. Ciepłownictwo i ogrzewnictwo w Polsce nie doczekały się realnej polityki publicznej z jasną wizją oraz skonkretyzowanymi celami wychodzącymi poza uprzedzenia i grę partykularnych interesów różnych podmiotów w tym obszarze. Częściową odpowiedzią mogłby i powinien stać się narodowy program walki ze smogiem, o co apelują burmistrzowie oraz prezydenci miast, jak i samorządy wiejskie. Same gminy mogą tu osiągnąć tylko częściowy sukces.

\*\*\*

Rozwój zrównoważony, szczególnie w UE, jest inaczej rozumiany i interpretowany niż jego pierwotne koncepcje, ponieważ obecnie szczególny nacisk kładzie się na ochronę klimatu i gospodarkę niskoemisyjną, a właściwie na dekarbonizację gospodarki. Zogniskowanie szczególnej uwagi na mitygacji zmian klimatycznych

---

<sup>16</sup> A. Stępnia, *Ciepło-zimno, czyli o ubóstwie energetycznym* (19783), <http://chronmyklimat.pl/projekty/klimapolka/aktualnosci/cieplo-zimno-czyli-o-ubostwie-energetycznym>, dostęp: 28.09.2016.

podnosi wysoko poprzeczkę spełnienia warunków trwałości i zasadniczo zmienia nie tylko zakres powinności wspierania rozwoju zrównoważonego, lecz także wymaga już teraz realnych wyrzeczeń i poniesienia kosztów przez obecne pokolenie, aby zapewnić dobrobyt przyszłym generacjom. Trwałość klimatyczna, mająca na celu zachowanie przezorności klimatycznej, dużo kosztuje. Koszty są olbrzymie i realne, korzyści zaś niekoniecznie pewne i raczej przypuszczalne.

W polityce klimatyczno-energetycznej UE racjonalnym kierunkiem rozwoju jest promocja OZE i efektywności energetycznej. Natomiast wielki nacisk na redukcję CO<sub>2</sub> wydaje się mało racjonalny i przedwczesny – tak ze względów technologicznych, jak i politycznych (brak uzgodnień międzynarodowych). Konsekwentne wprowadzanie w życie unijnej koncepcji rozwoju zrównoważonego w zakresie redukcji emisji CO<sub>2</sub> w pojedynkę bez USA, Chin i innych państw o gospodarce wschodzącej jest strategią zgubną dla całej UE, a niektórych jej państw członkowskich w szczególności, przy tym szkodzącą klimatowi przez migrację energochłonnego przemysłu.

Polityka klimatyczno-energetyczna UE stoi w sprzeczności z możliwościami i interesami Polski, co powoduje, że narażona jest ona na systematyczny konflikt z UE jako całością i z najważniejszymi jej członkami. Polityka ta jest dla Polski w wielu wymiarach obiektywnie szkodliwa, ponieważ ogranicza rozwój polskiego przemysłu, osłabia konkurencyjność gospodarki oraz stanowi trwały czynnik wzrostu cen energii finalnej i obciążeń budżetów domowych.

Wymuszona konieczność aktywnego podejścia do wymogów UE i przeprowadzenie transformacji polskiej energetyki w perspektywie 2020 r. i dalszej jest trudnym zadaniem, wymagającym wysiłku organizacyjnego, technologicznego i finansowego, tym bardziej że możliwości uzyskania przez Polskę specjalnego statusu praktycznie się wyczerpały. Będzie to coraz trudniejsze w świetle rosnącego zaangażowania UE w ambitną politykę klimatyczną. Ekonomicznie nieopłacalna walka z emisją CO<sub>2</sub> w szczególności sposób odbije się na polskim górnictwie, elektroenergetyce i ciepłownictwie.

Poza szerszym wykorzystaniem OZE, poprawą efektywności energetycznej i substytucją węgla z gazem ziemnym oraz gospodarką skojarzoną w ciepłownictwie nie ma wiele znaczących i wydajnych rozwiązań technicznych, które by z jednej strony „ratowały” klimat i wiodły do gospodarki niskoemisyjnej, z drugiej natomiast zapewniały minimalne perspektywy dla węgla kamiennego i brunatnego. W polskich uwarunkowaniach potrzebny jest rozwój, innowacje i modernizacja źródeł gospodarki energetycznej nie tylko w małej skali, lecz także źródeł wielkoskalowych.

Możliwości bezpośredniej redukcji CO<sub>2</sub> w procesach spalania węgla w wymiarze technicznym są ograniczone. Innowacje powinny pójść w kierunku zintegrowanego kojarzenia źródeł konwencjonalnych z OZE, magazynowania energii elektrycznej

i cieplej, naziemnego zgazowania węgla i produkcji paliwa błękitnego w procesach odgazowania węgla. Daleko natomiast należy się trzymać od ślepych technologii CCS, podziemnego zgazowania węgla czy przetwarzania chemicznego węgla – jako technologii mało rokujących na przyszłość. W Polsce niemożliwe i nierealne jest ze względów bilansowych daleko idące zastąpienie węgla gazem ziemnym i energią z OZE. Jeśli Polska chce mieć swoją *Energiewende*, to musi postawić również na innowacje około węglowe. Niemniej jednak należy wyraźnie podkreślić, że ze względu na unijny benchmark gazowy prowadzenie energetyki węglowej będzie Polskę dużo kosztowało w sensie ekonomicznym i politycznym.

We wszystkich obszarach polskiej energetyki ważnym problemem jest poziom kadr przedsiębiorstw energetycznych i ich świadomość zagrożeń oraz aktywność innowacyjna. Pozycja monopolu naturalnego spowodowała, że kierownictwa przedsiębiorstw energetycznych nie mają otwartego podejścia do innowacji i nowych technologii oraz nie wychodzą poza obszar dotychczasowej działalności. Przywiązanie do tradycyjnego zarządzania, zwłaszcza w ciepłownictwie, to za mało, aby energetyka przeszła trudną drogę transformacji technicznej. Uniknięcie błędów zarządzania wymaga doceniania technologicznych sygnałów ostrzegawczych, wyczuwania sygnałów regulacyjnych i politycznych, ich znaczenia dla sektora energetycznego oraz prognozowania i oceny wpływów otoczenia. Także tworzenie strategii z pozorowanymi celami i bez konkretnych przedsięwzięć czy też liczenie na to, że problemy same się rozwiążą byłoby zgubne dla polskiej energetyki. Liczy się również jakość administracji publicznej i jej sprawność w tworzeniu na czas ram prawnych i regulacyjnych dla energetyki.

## Bibliografia

- A Policy Framework for Climate and Energy in the Period from 2020 to 2030*, European Commission, Brussels, 22.1.2014, COM (2014) 15 final.
- Budżety gospodarstw domowych w 2014r. – wybrane tabele z danymi z lat 2000–2014*, GUS 2015, [http://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5486/9/9/1/budzety\\_gospodarstw\\_domowych\\_2014\\_-\\_tablice\\_przegladowe\\_2000-2014.xlsx](http://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5486/9/9/1/budzety_gospodarstw_domowych_2014_-_tablice_przegladowe_2000-2014.xlsx)
- Ciepiela D., *Zgazowanie węgla w dużej skali w Polsce jest realne*, [www.wnp.pl](http://www.wnp.pl)
- European Council (23 and 24 October 2014) – Conclusions*, European Council, Brussels, 24 October 2014, EUCO 169/14.
- Hałgas J., *O procesie zgazowania węgla słów kilka...*, „Wiadomości Naftowe i Gazownicze” 2016, nr 7–9.
- Limit emisji CO<sub>2</sub> z pakietu zimowego, nie do zaakceptowania*, <http://www.cire.pl/item,140237,1,0,0,0,0,naimski-limit-emisji-co2-z-pakietu-zimowego-nie-do-zaakceptowania.html>

- Mocek P., Stańczyk K., *Analiza techniczno-ekonomiczna pilotowej elektrociepłowni zasilanej gazem PZW i węglem*, „Energetyka” 2016, nr 4.
- Posiedzenie Rady Europejskiej (19 i 20 marca 2015 r.) – Konkluzje EUCO 11/15*, 2015 Rada Europejska, Bruksela, 20.03. 2015.
- Projekt konkluzji Rady w sprawie wdrażania unii energetycznej: wzmocnienie pozycji konsumentów i przyciąganie inwestycji w sektorze energii 9073/15*, 2015 Rada Unii Europejskiej, Bruksela, 1.06. 2015.
- Rakowski J., Bocian P., Celińska A., *Zastosowanie pętli chemicznych w energetyce*, „Energetyka” 2016, nr 4.
- Stępnia A., *Ciepło-zimno, czyli o ubóstwie energetycznym (19783)*, <http://chronmyklimat.pl/projekty/klimapolka/aktualnosci/cieplo-zimno-czyli-o-ubostwie-energetycznym>
- Unia Energetyczna posłuży do promocji polityki klimatycznej*, „Biznes Alert”, 15.05.2015.
- Wieczerek-Krusińska A., *Elektrociepłownie. Państwowe firmy energetyczne walczą o schedę po EDF*, <http://www.rp.pl/Energianews/309279870-Elektrociepłownie-Państwowe-firmy-energetyczne-walczą-o-schede-po-EDF.html#ap-1>
- Wielgosiński G., Namiecińska O., *Spalanie odpadów komunalnych – perspektywa roku 2020*, „Nowa Energia” 2016, nr 2.