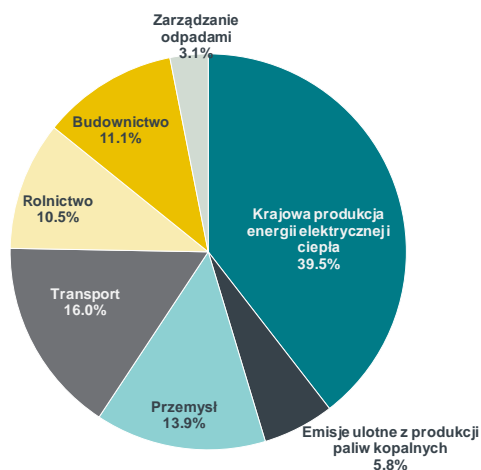


Kierunek: gospodarka niskoemisyjna – wyzwania dla polskiego sektora energetycznego i szanse dla całej gospodarki

Niezależnie od tempa dochodzenia Polski do neutralności klimatycznej, wokół którego wciąż trwają negocjacje na forum unijnym, redukcja emisji gazów cieplarnianych ma olbrzymie znaczenie – nie tylko dla polskiego sektora energetycznego, ale również dla przyszłości polskiej gospodarki. Tempo tych zmian będzie dyktowane zarówno potrzebą zastąpienia obecnych mocy wytwórczych, jak i zobowiązaniami dotyczącymi celów klimatycznych.

Rysunek 1: Emisje CO₂ w Polsce w 2016 r.



Źródło: Eurostat

Polska pozostaje zaangażowana w realizację obecnych celów¹ klimatycznych do 2030 r. i pozostaje częścią Europejskiego Systemu Handlu Emisjami (ETS). Oznacza to, że niezależnie od tempa zmian, Polska nadal będzie przyczyniać się do wysiłków na rzecz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Jak więc zredukować emisje i co to oznacza dla sektora energetycznego i dla polskiej gospodarki?

W Polsce największym źródłem emisji jest sektor energetyczny (produkcja energii elektrycznej i ciepła), który w 2017 r. odpowiadał za ok. 40% emisji. Pozostałe 60% pochodzi z kilku innych sektorów, z których każdy wymaga własnego podejścia. Emisje w niektórych sektorach, takich jak transport, w rzeczywistości znacznie wzrosły w ostatnich latach. W pierwszej kolejności skoncentrujemy się na sektorze energetycznym, głównie dlatego, że dekarbonizacja w tym obszarze przynosi możliwości i wyzwania dla pozostałych sektorów, zwłaszcza transportu i sektora grzewczego.

Transformacja rynku energii – z węgla na źródła odnawialne. Szansa wynikająca z konieczności.

Emisje z produkcji energii elektrycznej prawdopodobnie spadną, w ten czy inny sposób. Rządowa polityka energetyczna do 2040 r., mająca na celu ograniczenie emisji, jest już realizowana, a sygnały cenowe Systemu Handlu Emisjami, które sprawiają, że emisja dwutlenku węgla jest bardziej kosztowna, dodatkowo przyczynią się do jej redukcji. Poza tym, cel wydaje się jednoznaczny – przejście z produkcji energii elektrycznej opartej w dużym stopniu na węglu do produkcji energii ze źródeł odnawialnych o zerowej emisji dwutlenku węgla i/lub do energii jądrowej.

¹ Redukcja emisji gazów cieplarnianych o 7% w porównaniu z 2005 r. dla sektorów nieobjętych EU ETS oraz udział OZE w finalnym zużyciu energii brutto na poziomie 21-23%.

Pierwsza część tej zmiany na pewno nastąpi w tempie określonym częściowo przez wiek istniejących elektrowni. Największe w Polsce elektrownie zasilane węglem kamiennym i brunatnym mają średnio 42 lata,² a niektóre z nich są znacznie starsze. Jednostka wytwórcza Łaziska została oddana do eksploatacji 50 lat temu, elektrownie Łagisza i Adamów mają około 55 lat, a elektrownia węgla brunatnego Turów zbliża się do 60 lat eksploatacji. Z polityką klimatyczną lub bez niej, wkrótce osiągną one koniec swojego technicznego okresu użytkowania i znikną z rynku. Jednostki starsze niż 35 lat stanowią ponad jedną trzecią mocy wytwórczych Polski opartych na węglu, a produkcja zasilana węglem stanowi ponad 80% całkowitej produkcji.

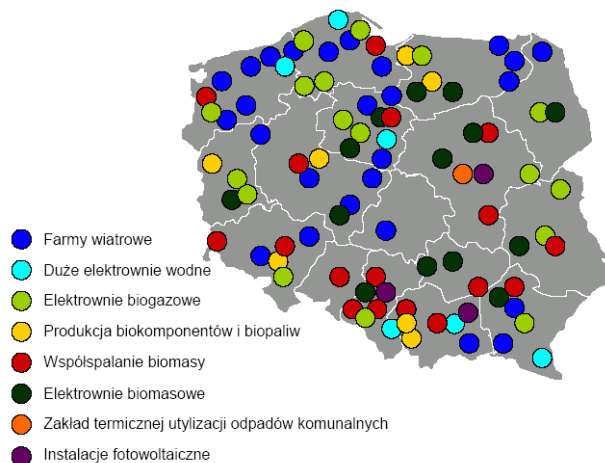
42 lata

Średni wiek największych elektrowni węglowych w Polsce

Pewnym jest, że duża część mocy zasilanych węglem opuszczająca rynek powinna zostać zastąpiona źródłami odnawialnymi. Energia odnawialna staje się coraz bardziej konkurencyjna i oczekuje się, że w nadchodzących latach będzie jeszcze tańsza. Podczas gdy rząd rozważa również wykorzystanie energii jądrowej, dwie kwestie mają tutaj szczególne znaczenie: po pierwsze – kwestia akceptacji tej technologii na szczeblu lokalnym, po drugie – pytanie o ekonomiczne uzasadnienie dla inwestycji w elektrownie jądrowe.

Inwestycje w energetykę odnawialną w Polsce obejmowały dotychczas szeroki zakres technologii, od biomasy po panele fotowoltaiczne i wiatr na lądzie (patrz Rysunek 2). Idąc dalej, zarówno rząd, jak i inwestorzy wskazują, że morska energia wiatrowa jest uważana za najistotniejszą technologię, ponieważ (i) na Morzu Bałtyckim istnieje znaczny niewykorzystany potencjał, oraz (ii) technologia ta może osiągnąć znaczną skalę łatwiej niż alternatywne rozwiązania, takie jak lądowe farmy wiatrowe, które mogą napotkać problemy z uzyskaniem pozwolenia i lokalny opór.

Rysunek 2: Instalacje OZE w Polsce



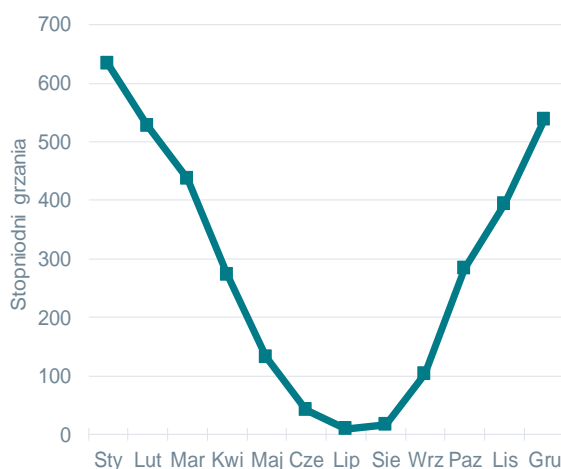
Źródło: Polska Agencja Inwestycji i Handlu

Aby transformacja ta zakończyła się sukcesem, społeczeństwo, rząd oraz inwestorzy krajowi i zagraniczni muszą pokonać pięć wyzwań:

- **Rozbudowa sieci przesyłowej:** polska sieć energetyczna jest nastawiona na przesyłanie energii elektrycznej z regionów górnictwa węglowego na niezbyt duże odległości, do gęsto zaludnionych obszarów, które znajdują się zazwyczaj na południu lub w centrum kraju. Przyszłe morskie farmy wiatrowe na Morzu Bałtyckim będą wymagały rozbudowy sieci elektroenergetycznej w celu połączenia ich z odbiorcami położonymi bardziej na południu.
- **Możliwości magazynowania energii:** produkcja energii wiatrowej ma charakter przerywany – ilość energii wytwarzana przy odpowiednich warunkach atmosferycznych jest znaczna, jednak przy bezwietrznej pogodzie jest ona znikoma. Ten profil produkcji może nie odpowiadać popytowi, dlatego też istnieje potrzeba zwiększenia pojemności magazynowej, która może przybrać wiele form, takich jak technologie *power-to-x*, które wykorzystują nadmiar energii wiatrowej i przekształcają ją w paliwa takie jak gaz ekologiczny (*green gas*) do późniejszego wykorzystania.
- **Zapasowe moce wytwórcze dla zapewnienia bezpieczeństwa dostaw:** polski rynek mocy wytwórczych został zaprojektowany tak, aby zapewnić krajowi wystarczające możliwości produkcji energii elektrycznej dla bezpiecznego pokrycia zapotrzebowania szczytowego. Wymogi UE ograniczają jednak emisje z technologii, które mogą uczestniczyć w rynkach zdolności produkcyjnych, a tym samym ograniczają dostępne możliwości wyboru i grożą wzrostem cen dla

² Wszystkie dane w oparciu o S&P Global Platts. Średni wiek wszystkich jednostek wytwórczych o mocy powyżej 120 MW według stanu na styczeń 2020 roku.

Rysunek 3: Sezonowość zapotrzebowania na ciepło w Polsce (średnia liczba stopniocdni grzania, 2010-2017)



Źródło: Frontier Economics, na podstawie danych Eurostatu

o podobnych jak jej własna polityka energetyczna do 2040 r., priorytetem musi być zapewnienie spójności programowej i unikanie niepożądanych reakcji rynkowych.

- **Budowanie akceptacji społecznej i politycznej:** przebudowa sektora energetycznego spowoduje istotne zmiany w innych obszarach polskiej gospodarki, które z kolei prawdopodobnie będą miały wpływ na rynek pracy – zarówno w znaczeniu geograficznym, jak i sektorowym. Decydenci polityczni muszą zająć się nimi w taki sposób, aby Polska mogła wykorzystać cały potencjał i możliwości, jakie przyniesie transformacja sektora energetycznego, a ostatecznie całej gospodarki (patrz poniżej).

Te pięć wyzwań wymaga dokładnego rozważenia przez decydentów politycznych. Dla biznesu oznaczają one zarówno możliwości inwestycyjne, jak i ryzyko. Mimo to, transformacja polskiego sektora energetycznego została już rozpoczęta,³ a ścieżka na tę dekadę i kolejne lata, zaczyna przybierać kształt.

Poza rynkiem elektroenergetycznym – niezależność energetyczna dzięki krajowym ekologicznym paliwom płynnym i gazowym?

Aby osiągnąć poziom emisji dwutlenku węgla zbliżony do zera, niezależnie od tego czy w 2050 r., czy później „w swoim tempie”, przejście na niskoemisyjny sektor elektroenergetyczny nie wystarczy. Elektroenergetyka odpowiada dziś za zaledwie 40% emisji w Polsce. Rząd będzie musiał podjąć dalsze działania w celu ograniczenia emisji w sektorach przemysłu, transportu i ciepłowniczym, które łącznie odpowiadają za kolejne 40% emisji. Przebudowany sektor energetyczny, zdominowany przez odnawialne źródła energii, może pomóc w dekarbonizacji pozostałych sektorów. Pytanie brzmi: jaki jest najlepszy sposób, aby to osiągnąć?

Jeśli dekarbonizacja sektora energetycznego zakończy się sukcesem, „pełna elektryfikacja” poprzez sprzężenie sektorowe (*sector coupling*) stanie się być może najbardziej oczywistym rozwiązaniem. Jednakże, wykorzystanie pojazdów elektrycznych i ogrzewania elektrycznego przyniosłoby własne wyzwania lub zintensyfikowałoby te wymienione powyżej. Po pierwsze, zapotrzebowanie na energię elektryczną znacznie by wzrosło, co wzmocniłoby niektóre z powyższych wyzwań. Na przykład, wykorzystanie w każdym gospodarstwie domowym elektrycznych urządzeń grzewczych i ładujących dla pojazdów elektrycznych, wymagałoby ogromnych dodatkowych inwestycji w sieci przesyłowe. Po drugie, klimat kontynentalny w Polsce powoduje znaczne wahania sezonowe w zapotrzebowaniu na ciepło (patrz Rysunek 3). Możliwości magazynowania energii, moce wytwórcze, infrastruktura sieci przesyłowych, musiałyby być tak zwymiarowane, aby umożliwić ogrzewanie elektryczne w bezwietrzny, mroźny, zimowy dzień. Takie rozwiązanie mogłoby z jednej strony oznaczać, że cała

³ Na przykład dla morskich farm wiatrowych na Morzu Bałtyckim wydano już pozwolenia lokalizacyjne na obszary o łącznej powierzchni ponad 1.300 km².

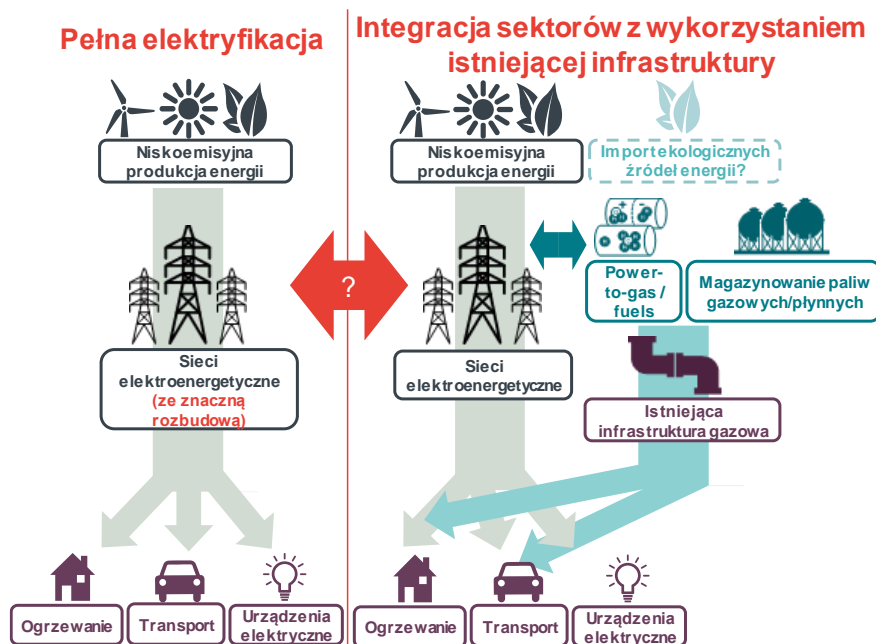
infrastruktura byłaby w pozostałej części roku w znacznym stopniu niewykorzystana. Z drugiej strony, rozwiązania systemowe mogłyby pomóc pokonać to wyzwanie. Ale tutaj powstaje pytanie: jakie rozwiązania ekonomiczne i techniczne są niezbędne, by odbyło się to w najlepszy sposób?

Jednym z rozwiązań tego problemu systemowego dla polskiej gospodarki o niskiej lub zerowej emisji gazów cieplarnianych będą prawdopodobnie **gazy i paliwa ekologiczne (green gases and fuels)**. Wykorzystanie płynnych lub gazowych paliw, które wytwarzane są w sposób odnawialny, ma szereg zalet. Mogą one magazynować nadwyżki energii z produkcji przerywanej i mogą wykorzystywać istniejącą infrastrukturę (przy zmniejszonych wymaganiach inwestycyjnych, patrz Rysunek 4), a także mogą być wykorzystywane do ogrzewania lub do regeneracji energii elektrycznej. Decydenci polityczni będą stać tutaj przed wyborem „make or buy”, to znaczy czy ekologiczne gazy i paliwa produkować czy importować. Decyzja będzie miała wpływ na stopień niezależności energetycznej Polski, ponieważ wytycza ona drogę do zerowej emisji w przyszłości.

Przewiduje się, że na rynkach paliw i gazów niskoemisyjnych pojawią się w przyszłości eksporterzy takich paliw. Poprzednie [badania przeprowadzone przez Frontier Economics](#)⁶ wykazały, że koszt produkcji gazów ekologicznych w Afryce Północnej lub na Bliskim Wschodzie (przy wykorzystaniu taniej energii słonecznej) i transportu do Europy Zachodniej i Środkowej może być od jednej trzeciej do jednej czwartej bardziej opłacalny niż produkcja tych gazów z morskich farm wiatrowych na Morzu Bałtyckim. Nie wiadomo jednak, czy taki eksport kiedykolwiek będzie miał miejsce. A wiatr nad Bałtykiem przekształcony na przykład w gaz ekologiczny, mógłby zmniejszyć zależność Polski od krajów, z których obecnie importuje ona gaz. Być może będzie to geopolityczna i strategiczna szansa dla obecnych i przyszłych rządów na zwiększenie niezależności energetycznej Polski.⁴

Frontier Economics regularnie doradza w kwestiach dekarbonizacji i regulacji rynków energetycznych – zobacz na przykład nasz raport dla Komisji Europejskiej przygotowany w 2019 roku.⁵

Rysunek 4: Scenariusze dla gospodarki o zerowej emisji dwutlenku węgla



Źródło: Frontier Economics

⁴ Frontier Economics (2018): The Future Cost of Electricity-Based Synthetic Fuels. Study commissioned by Agora Verkehrswende and Agora Energiewende.

⁵ Frontier Economics (2019): Potentials of sector coupling for decarbonisation: Assessing regulatory barriers in linking the gas and electricity sectors in the EU (<https://ec.europa.eu/energy/en/studies/potentials-sector-coupling-decarbonisation-assessing-regulatory-barriers>).

Dr Christoph Riechmann

✉ christoph.riechmann@frontier-economics.com

Dr Marcin Waligóra

✉ marcin.waligora@frontier-economics.com