

WIELKA TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA – JAK JĄ WYGRAĆ DLA BEZPIECZEŃSTWA I ROZWOJU POLSKI?

O JAKĄ STAWKĘ GRAMY

– DRUGA FALA MODERNIZACJI CZY STAGNACJA?

WIELKI ENERGETYCZNY TRYLEMAT

– BEZPIECZEŃSTWO – DEKARBONIZACJA – KOSZTY

JAKI MODEL TRANSFORMACJI

– KONCENTRACJA CZY ROZPROSZENIE?

ILE INTEGRACJI – ILE AUTONOMII?

– MIĘDZY NIŻSZYMI KOSZTAMI A SUWERENNOŚCIĄ

NOWE ZACHOWANIA SPOŁECZNE

– OD BEZREFLEKSYJNEJ DO ŚWIADOMEJ KONSUMPCJI

Redakcja

dr Jan Szomburg

Jan M. Szomburg

Adam Leśniewicz

Wydawca



Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową

ul. Do Studzienki 63

80-227 Gdańsk

tel. +48 58 524 49 30

ibngr@ibngr.pl

ISSN 2720-0310

Dofinansowano ze środków Polsko-Amerykańskiej Fundacji Wolności w ramach Programu „Pro Publico Bono”.

Partnerzy



SAMORZĄD
WOJEWÓDZTWA POMORSKIEGO

Pomorski Fundusz Rozwoju
sp. z o.o. z siedzibą w Gdańsku



Spółka Samorządu
Województwa Pomorskiego



2000-20**25** LAT
POLSKO-AMERYKAŃSKA
FUNDACJA WOLNOŚCI

maritex
ELECTRONIC COMPONENTS



PFR
Polski Fundusz Rozwoju

fortum

GreenArt

TAURON

investGDA



Polska
Strefa Inwestycji



POMORSKA
SPECJALNA STREFA
EKONOMICZNA

Spis treści

I.	Słowo na otwarcie	13
II.	Myśli strategiczne – jaka filozofia transformacji?	17
III.	Kierunki i mechanizmy transformacji – głosy liderów gospodarki	48
IV.	Kontekst europejski – jakie wnioski dla polskiej polityki transformacyjnej?	88
V.	Zasadnicze pytania i dylematy	99
VI.	Perspektywa społeczna i regionalna	134

SŁOWO NA OTWARCIE



Stawka wielkiej energetycznej transformacji..... 14

Jan Maria Szomburg, Prezes Zarządu Instytutu Badań nad Gospodarką Rynkową

Unia Europejska nie jest ani surowcowo samowystarczalna, ani zdolna militarnie do trwałego zabezpieczenia importu paliw kopalnych. Kierunek zeroemisyjny jest więc koniecznością. Polska, podobnie zależna, nie może wybrać innej ścieżki bez ryzyka izolacji i utraty konkurencyjności. Szczególnie w obecnych realiach geopolitycznych, gdy świat odchodzi od wspólnoty wartości na rzecz twardej gry interesów, stawką nie jest decyzja „czy”, lecz „jak” przeprowadzić transformację energetyczną. W jaki sposób maksymalnie efektywnie wykorzystać nasze zasoby i przełożyć ten proces na wzmocnienie pozycji kraju w nowym porządku Europy?

MYŚLI STRATEGICZNE – JAKA FILOZOFIA TRANSFORMACJI?



Transformacja energetyczna – wielkie wyzwanie, wielka szansa..... 18

Miłosz Motyka, Minister Energii

Polska stoi dziś przed jednym z największych wyzwań współczesności – transformacją energetyczną, która zdecyduje o bezpieczeństwie państwa, konkurencyjności gospodarki i jakości życia obywateli. To nie tylko zmiana miksu energetycznego, lecz modernizacja o charakterze cywilizacyjnym. Naszym zadaniem jest wykorzystać tę szansę tak, aby Polska znalazła się w gronie największych beneficjentów tej przemiany. Jeśli się to uda, zapewnimy dobrobyt i bezpieczeństwo energetyczne kolejnym pokoleniom Polek i Polaków.



Potrzebujemy pragmatycznej polityki energetycznej22

dr Wojciech Wrochna, Wiceminister Energii, Pełnomocnik Rządu

ds. Strategicznej Infrastruktury Energetycznej

W obliczu rosnących napięć geopolitycznych energetyka stała się fundamentem bezpieczeństwa państwa. Polska, jeszcze niedawno uzależniona paliwowo od Rosji, musi dziś tworzyć system oparty na łączeniu różnych źródeł: atomu, OZE, wodoru oraz inwestować w rozwiązania podnoszące stabilność i elastyczność systemu: nowoczesne sieci przesyłowe, magazyny energii etc. Kluczowy jest pragmatyzm – równowaga między „czystością” energii, jej ceną i bezpieczeństwem dostaw – oraz świadomość, że konkurencyjnej energii potrzebujemy już teraz, a nie dopiero w połowie stulecia. Nowa infrastruktura powinna jednocześnie pełnić funkcję tarczy chroniącej gospodarkę i wzmacniającej pozycję Polski w regionie. Czy uda się nam pogodzić suwerenność z europejską solidarnością i stać się liderem transformacji w Europie Środkowo-Wschodniej?



Jak chronić przemysł i miejsca pracy nie rezygnując z transformacji energetycznej?30

Krzysztof Bolesta, Wiceminister Klimatu i Środowiska

Ambitne cele klimatyczne Unii Europejskiej stawiają przed Polską i całą Europą poważne wyzwanie: jak chronić przemysł i miejsca pracy, nie rezygnując z transformacji energetycznej. Kluczowe znaczenie mają tu obszary takie jak wsparcie sektorów trudnych do dekarbonizacji, bardziej asertywna polityka handlowa oraz rozwój innowacyjności. Bez nich ryzykujemy nie tylko uzależnienie od importu czystych technologii, ale także wzrost kosztów energii i utratę konkurencyjności wielu gałęzi przemysłu. Polska ma mocne atuty – silny przemysł wytwórczy i wykwalifikowanych pracowników – które mogą uczynić nas liderem europejskiego *clean tech*. Czy uda nam się wykorzystać tę szansę?



„Kłopotliwa” transformacja energetyczna – jak znaleźć pragmatyczną drogę?34

Daniel Yergin, Wiceprezes, S&P Global

Peter Orszag, Prezes i Przewodniczący Rady Dyrektorów, Lazard

Atul Arya, Główny Strateg ds. Energii, S&P Global



Globalne systemy energetyczne przechodzą transformację, która jest równie historyczna, co niejednolita. Odnawialne źródła energii biją rekordy rozwoju, ale ropa, węgiel i gaz pozostają głęboko ugruntowanymi elementami systemu. Być może naszą sytuację trafniej opisuje zatem pojęcie „dodawania energii” niż „transformacji energetycznej”? Droga do emisyjnej neutralności okazuje się znacznie bardziej złożona niż przewidywano — kształtowana jest przez rosnące koszty, kruche łańcuchy dostaw, napięcia geopolityczne oraz pogłębiającą się przepaść między Północą a Południem w zakresie dostępu do energii i rozwoju. Sprostanie tym wyzwaniom wymaga pragmatycznego, wielowymiarowego podejścia — takiego, które równoważy ambicje klimatyczne z realiami bezpieczeństwa, dostępności i wzrostu gospodarczego.

KIERUNKI I MECHANIZMY TRANSFORMACJI – GŁOSY LIDERÓW GOSPODARKI



Energetyka, głupcze! – czyli dlaczego cena prądu zdecyduje o przyszłości Europy49

Grzegorz Onichimowski, Prezes Zarządu, Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.

W dekadę przebudowaliśmy system elektroenergetyczny – moc źródeł odnawialnych jest już większa niż węglowych, powstały dziesiątki tysięcy nowych linii przesyłowych i dystrybucyjnych, a polski rynek energii został w pełni zintegrowany z europejskim. Dotarliśmy do mety? Nie – za nami dopiero krótki odcinek transformacyjnego maratonu. Teraz zaczynają się zmiany, które zdecydują o tym, czy Polska i cała Unia Europejska pozostaną konkurencyjne na globalnym rynku. Jedno jest pewne – bez taniego prądu zostaniemy w tyle.



Bezpieczeństwo energetyczne i dekarbonizacja – strategiczna ścieżka Grupy ORLEN do 2025 roku55

Witold Literacki, Wiceprezes Zarządu ds. Korporacyjnych,
pierwszy zastępca Prezesa Zarządu, Orlen S.A.

Transformacja energetyczna to jedno z najczęściej omawianych wyzwań i szans dla polskiej oraz unijnej gospodarki. Choć dekarbonizacja i obniżanie emisji są nadrzędnymi celami Unii Europejskiej, transformacja musi służyć zarówno celom klimatycznym, jak i naszym narodowym interesom – zwiększaniu konkurencyjności i bezpieczeństwa energetycznego. Dążenie do neutralności klimatycznej do 2050 r. w ramach pakietu Fit for 55 wymaga od przedsiębiorców wdrożenia nowych strategii i modeli biznesowych. To wyzwanie stanowi dla nas, jako Grupy ORLEN, szansę na budowanie nowoczesnej, niskoemisyjnej gospodarki, która gwarantuje bezpieczeństwo i dalszy rozwój.



Energetyka jądrowa – fundament transformacji59

Marek Woszczyk, Prezes Zarządu, Polskie Elektrownie Jądrowe

Budowa elektrowni jądrowej to niezwykle ważny projekt infrastrukturalny, ale przede wszystkim strategiczna decyzja wyznaczająca kierunek rozwoju polskiej energetyki. Atom ma zapewnić stabilne źródło energii, które uzupełni rosnący udział OZE w miksie energetycznym. To inwestycja wzmacniająca bezpieczeństwo energetyczne państwa i gwarantująca przewidywalność dostaw w czasach geopolitycznej niepewności. Jednocześnie otworzy przestrzeń dla udziału krajowych firm i rozwoju nowych kompetencji technologicznych. Czy atom stanie się impulsem do modernizacji całej gospodarki?



Od centralizacji do decentralizacji – nowy paradygmat energetyki65

Piotr Górnik, Prezes Zarządu, Fortum Polska

Przez dekady europejski i polski system energetyczny opierał się na centralnym modelu – wielkoskalowych jednostkach wytwórczych, z których energia przesyłana była do odbiorców końcowych. Dziś model ten staje się nieaktualny, ponieważ otoczenie technologiczne, społeczne i klimatyczne wymusza zupełnie nowe podejście – zdecentralizowane, cyfrowe i odporne.



Hybrydowe OZE – czyli jak wspierać rozwój gospodarczy i budować stabilność na odnawialnych źródłach70

Renata Król-Głowacka, Dyrektorka Generalna, Grupa GreenArt

Polska transformacja energetyczna nabiera tempa, a odnawialne źródła energii stają się istotnym elementem bezpieczeństwa kraju. W nadchodzących latach coraz większe znaczenie mogą zyskiwać hybrydowe projekty łączące wiatr, fotowoltaikę i magazyny energii. Choć bazują na źródłach zależnych od pogody, pozwalają zwiększyć stabilność całego systemu. W jaki sposób? Czy właśnie takie modele mogą wkrótce stać się standardem i fundamentem transformacji?



Gaz ziemny w transformacji energetycznej Polski: filar bezpieczeństwa i elastyczności systemu75

dr Sławomir Hinc, Prezes Zarządu, GAZ-SYSTEM S.A.

Transformacja energetyczna to nie tylko kwestia technologii, ale przede wszystkim bezpieczeństwa – gospodarczego, społecznego i geopolitycznego. Polska, budując nową infrastrukturę gazową i przygotowując się do tworzenia krajowego systemu przesyłu wodoru, staje się aktywnym uczestnikiem europejskich przemian. Od powodzenia tych działań zależy nie tylko stabilność systemu energetycznego, lecz także konkurencyjność gospodarki i poczucie bezpieczeństwa obywateli.



Transformacja energetyczna – konieczny koszt rozwoju gospodarczego.....82

prof. Marta Postuła, pierwsza Wiceprezes Zarządu, Bank Gospodarstwa Krajowego

Transformacja energetyczna, która początkowo była projektem klimatycznym i gospodarczym, stała się dziś jednym z głównych filarów bezpieczeństwa państw. Globalne kryzysy, wojna w Ukrainie, rosnąca rywalizacja technologiczna i potrzeba stabilnych dostaw energii sprawiają, że wyścig w zakresie inwestycji w czystą energię nabiera tempa. Polska, po latach zaniechań, przyspiesza, dywersyfikując źródła energii i finansowania. Skala wyzwań jest ogromna – liczone w bilionach złotych nakłady na modernizację sieci, OZE i nowe technologie – ale równie wielka jest szansa: budowa odpornego systemu, który nie tylko sprosta wymaganiom klimatycznym, lecz także wzmocni konkurencyjność i bezpieczeństwo kraju.

KONTEKST EUROPEJSKI – JAKIE WNIOSKI DLA POLSKIEJ POLITYKI TRANSFORMACYJNEJ?



Nowa architektura systemu elektroenergetycznego Europy a interes Polski.....89

Robert Tomaszewski, Dyrektor Departamentu Strategii, PSE

Transformacja energetyczna radykalnie zmienia sposób funkcjonowania systemów elektroenergetycznych w Polsce i Europie. Rosnąca rola źródeł odnawialnych, decentralizacja wytwarzania oraz integracja rynków w ramach Unii sprawiają, że operatorzy systemów przesyłowych muszą wyjść poza tradycyjną rolę strażników stabilności systemów energetycznych. Stają się architektami nowego ładu energetycznego – odpowiedzialnymi za bezpieczeństwo, odporność i strategiczny rozwój infrastruktury, która zadecyduje o konkurencyjności gospodarek i pozycji poszczególnych krajów w europejskiej energetyce. Jak wykorzystać te zmiany dla rozwoju Polski?



Energetyczna układanka w Europie Środkowej – jak te puzzle ułożyć? 93

Agata Łoskot-Strachota, Koordynatorka projektu „Energia w Europie”,
Ośrodek Studiów Wschodnich

Transformacja energetyczna w Europie Środkowej to coś więcej niż odpowiedź na cele klimatyczne. W coraz większym stopniu powinna ona również zapewniać bezpieczeństwo, odporność i konkurencyjność gospodarek. Takie wyzwania jak konieczność odejścia od rosyjskich surowców, czy dekarbonizacja wymagają integracji, dialogu i współpracy z sąsiadami oraz regionalnych koalicji skoncentrowanych na poszczególnych, wspólnych interesach. Może to zwiększać przestrzeń dla pragmatycznego współkształtowania unijnych reguł gry. Tylko w ten sposób możliwe będzie połączenie interesów klimatycznych z narodowymi i regionalnymi priorytetami rozwojowymi oraz wypracowanie dopasowanego do nich i lokalnych uwarunkowań środkowoeuropejskiego modelu transformacji.

ZASADNICZE PYTANIA I DYLEMATY



Dekarbonizacja, bezpieczeństwo, koszty – wielki energetyczny trylemat..... 100

dr Artur Kopijkowski-Goźuch, Dyrektor, Narodowe Centrum Analiz Energetycznych

Transformacja energetyczna w Polsce staje się jednym z kluczowych wyzwań rozwojowych nadchodzących dekad. Jej powodzenie zależy od umiejętnego pogodzenia trzech celów: bezpieczeństwa dostaw energii, dekarbonizacji oraz zapewnienia akceptowalnych kosztów dla odbiorców. Wymaga to nie tylko inwestycji w OZE, atom i magazyny energii, lecz także (a raczej głównie) odpowiedzialnego i elastycznego zarządzania systemem i realistycznego podejścia do roli węgla i gazu w okresie przejściowym.



ETS2 – Jak mądrze i pragmatycznie do niego podejść? 111

Robert Jeszke, Z-ca Dyrektora ds. Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB,
Kierownik KOBiZE, Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami

Wdrożenie ETS2 to jedno z największych wyzwań społeczno-gospodarczych nadchodzącej dekady. Nowy system handlu emisjami podniesie koszty energii w polskich domach i firmach, ale jednocześnie może stać się impulsem do modernizacji, przyspieszenia transformacji energetycznej i budowania odporności gospodarki. Od tego, jak go wprowadzimy, zależeć będzie nie tylko rachunek za paliwa, lecz także nasze perspektywy rozwojowe, długofalowe bezpieczeństwo i zaufanie społeczne. To swoisty „egzamin dojrzałości” dla naszego państwa.



Konieczność restrukturyzacji górnictwa węgla kamiennego jako warunek bezpieczeństwa energetycznego państwa119

Dr Janusz Steinhoff, b. Wicepremier i Minister Gospodarki RP

Prof. Andrzej Karbownik, b. Wiceminister Gospodarki RP
i Rektor Politechniki Śląskiej



Polskie górnictwo węgla kamiennego znalazło się w głębokim kryzysie – przy spadającym popycie, rosnących kosztach i narastających stratach finansowych. Mimo miliardowych dotacji z budżetu państwa spółki branży pogrążają się w nierentowności, a obecny model zarządzania okazuje się nieskuteczny. W obliczu przyspieszającej transformacji energetycznej konieczne staje się opracowanie realistycznego programu restrukturyzacji, który pozwoli ograniczyć koszty, dostosować produkcję do potrzeb rynku i w sposób społecznie odpowiedzialny zamknąć część kopalń.



Clean-tech – nowa szansa na ucieczkę Polski przed stagnacją124

Marcin Korolec, Prezes, Instytut Zielonej Gospodarki

Clean tech staje się dziś jednym z najważniejszych pól globalnej rywalizacji gospodarczej. Kto zbuduje własny przemysł czystych technologii, ten zapewni sobie konkurencyjność, bezpieczeństwo energetyczne i trwały rozwój. Dla Polski to nie tylko konieczność wynikająca z transformacji klimatycznej, ale też szansa na zbudowanie nowego modelu gospodarki – opartego na innowacyjności, eksporcie i wysokiej wartości dodanej. Jest to szczególnie ważne dziś – w obliczu utraty dotychczasowych przewag.



Nie będzie transformacji energetycznej bez transformacji popytu129

dr Adam B. Czyżewski, Główny Ekonomista, Orlen S.A.

Transformacja energetyczna to nie tylko zmiana miksu energetycznego i odchodzenie od paliw kopalnych. Jej powodzenie zależy w równym stopniu od przemian społecznych – od tego, czy konsumenci zaakceptują i „kupią” nowe wzorce korzystania z energii. W regionie Europy Środkowo-Wschodniej wyzwanie to jest szczególnie złożone, bo nakłada się na proces nadrobienia zapóźnień gospodarczych, wyższe koszty kapitału oraz kwestie bezpieczeństwa energetycznego. Skuteczna transformacja wymaga więc długofalowej strategii łączącej polityki społeczne, innowacje technologiczne i odpowiednie ramy prawne.

PERSPEKTYWA SPOŁECZNA I REGIONALNA



Transformacja energetyczna – jak nie podzielić Polski na wygranych i przegranych? 135

dr Kamil Lipiński, b. Kierownik Zespołu Klimatu i Energii, Polski Instytut Ekonomiczny

Transformacja energetyczna to nie tylko wyzwanie technologiczne i klimatyczne, lecz także test dojrzałości polskiej gospodarki, państwa i społeczeństwa. Od sposobu, w jaki dziś zdefiniujemy nasze cele, priorytety i mechanizmy wsparcia, zależy, czy nadchodzące zmiany staną się impulsem do modernizacji gospodarki w duchu solidarności, czy też podzielą Polskę na enklawy wygranych i przegranych. To moment, w którym potrzeba jednocześnie strategicznej wizji, konsekwentnej polityki gospodarczej i społecznej, a także odwagi, by inwestować w technologie przyszłości i redukcję ubóstwa energetycznego – zanim koszt zaniechania okaże się większy niż koszt działania.



Uczciwa transformacja regionów węglowych – jak to osiągnąć? 141

Ryszard Pawlik, Szef Biura w Brukseli, Polski Komitet Energii Elektrycznej

Transformacja energetyczna to jedno z największych wyzwań naszych czasów – warunek walki z kryzysem klimatycznym, ale też budowania bezpieczeństwa, odporności gospodarczej i zdrowia publicznego. Dla Polski i jej regionów górniczych oznacza konieczność głębokiej przebudowy modelu rozwoju, która będzie trwała dekady i wymaga ogromnych nakładów. To proces, którego powodzenie zależy nie tylko od unijnych regulacji i finansowania, lecz także od tego, czy będziemy potrafili potraktować go jako szansę i zadbać o sprawiedliwość społeczną oraz zaangażowanie obywateli.



Energetyczna przyszłość Polski rodzi się na Pomorzu 146

Mirosław Kamiński, Prezes Zarządu, Pomorska Specjalna Strefa Ekonomiczna

Pomorze staje się sercem polskiej transformacji energetycznej – miejscem, gdzie powstanie pierwsza elektrownia jądrowa, gdzie zostaną zlokalizowane setki turbin *offshore* i największe w kraju magazyny energii. To tutaj kształcą się przyszłe kadry dla sektora nowoczesnych technologii i OZE, rozwijają innowacyjne technologie i rodzą nowe branże, które mogą zapewnić regionowi pozycję lidera w Europie Środkowej.

**SŁOWO
NA OTWARCIE**

Stawka wielkiej energetycznej transformacji



JAN MARIA SZOMBURG

Prezes Zarządu Instytutu Badań nad Gospodarką Rynkową

Unia Europejska nie jest ani surowcowo samowystarczalna, ani zdolna militarnie do trwałego zabezpieczenia importu paliw kopalnych. Kierunek zeroemisyjny jest więc koniecznością. Polska, podobnie zależna, nie może wybrać innej ścieżki bez ryzyka izolacji i utraty konkurencyjności. Szczególnie w obecnych realiach geopolitycznych, gdy świat odchodzi od wspólnoty wartości na rzecz twardej gry interesów, stawką nie jest decyzja „czy”, lecz „jak” przeprowadzić transformację energetyczną. W jaki sposób maksymalnie efektywnie wykorzystać nasze zasoby i przełożyć ten proces na wzmocnienie pozycji kraju w nowym porządku Europy?

Transformacja energetyczna jest dziś dla nas kluczowym wyzwaniem, ponieważ Unia Europejska – mimo korekt tempa i sposobu realizacji – konsekwentnie zmierza w stronę gospodarki zeroemisyjnej. Ten kurs nie ulegnie zmianie: modyfikowane mogą być szczegóły, ale nie kierunek. Europa nie dysponuje bowiem zasobami paliw kopalnych wystarczającymi do samodzielnego zaspokojenia swoich potrzeb, a jednocześnie nie ma instrumentów militarnych i politycznych, by trwale zabezpieczać ich import. W coraz bardziej podzielonym i transakcyjnym porządku międzynarodowym – w którym nawet sojusznicy często nie kierują się już kategorią wspólnoty wartości – uzależnienie od dostaw zewnętrznych staje się niebezpieczną słabością.

W tych warunkach każda próba obrania przez Polskę kursu odmiennego od unijnego

musiałaby zakończyć się izolacją i w efekcie – utratą konkurencyjności. To Unia wyznacza dziś ramy nowego systemu energetycznego i buduje wokół niego coraz głębszą integrację państw członkowskich. Transformacja nie jest więc wyborem, lecz koniecznością. Pytanie zasadnicze brzmi nie „czy”, ale „jak” ją przeprowadzić.

Nie ma tu miejsca ani na hurraoptyzm, ani na lekceważenie wyzwań. Podobnie jak w biznesie – nadmierne inwestycje grożą nieproporcjonalnymi kosztami, a zbyt małe nakłady oznaczają ryzyko opóźnień, utraty kompatybilności i konkurencyjności. Co więcej, polskie przedsiębiorstwa powinny w jak największym stopniu uczestniczyć w podziale korzyści wynikających z ogromnych wydatków na transformację. Właśnie teraz musimy poważnie odpowiedzieć na pytanie, jak najlepiej wykorzystać nasze

zasoby i efekty synergii, by zbudować jak najsilniejszą pozycję Polski w nowym porządku energetycznym Europy.

Transformacja energetyczna to nie wybór, lecz konieczność. Dla UE i Polski, pozbawionych własnych surowców, stawką jest uniezależnienie się w świecie brutalnej gry interesów. Pytanie nie brzmi „czy”, lecz „jak” zamienić ten proces w przewagę i siłę.

Zasadnicze obszary wyzwań

Jak zatem skutecznie i efektywnie przeprowadzić transformację energetyczną w kierunku źródeł neutralnych klimatycznie i środowiskowo, dla których dostęp do paliw nie jest problemem? Aby odpowiedzieć na to pytanie, trzeba zmierzyć się z szeregiem wyzwań. Kluczowych jest pięć obszarów:

Po pierwsze – bezpieczeństwo. Żyjemy w warunkach wojny hybrydowej, która w Polsce przyjmuje postać aktów sabotażu, działań dezinformacyjnych czy prób destabilizacji społecznej. Każdy krok uniezależniający nas od importu surowców jest z perspektywy Rosji i Białorusi celem do torpedowania. Nowa infrastruktura może być narażona zarówno na sabotaż fizyczny, jak i cyberataki. Dlatego przyszły system energetyczny musi być odporniejszy.

Po drugie – niezawodność. Gospodarka i społeczeństwo potrzebują stabilnego dostępu do energii nie tylko w modelu docelowym, ale również na każdym etapie zmian. Transformacja nie może rodzić ryzyka przerw czy spadku bezpieczeństwa dostaw – przeciwnie, dzięki

inwestycjom powinna zwiększać się stabilność i elastyczność systemu.

Po trzecie – koszty. Jeśli wzrosną w sposób niekontrolowany, transformacja stanie się ciężarem, a nie motorem rozwoju. Energia to krwiobieg gospodarki – jej nadmierne ceny obniżą konkurencyjność przemysłu i uderzą w obywateli. Kluczowe jest więc optymalizowanie wydatków tak, by nie przekroczyć progu społecznej i gospodarczej akceptacji.

Po czwarte – własny potencjał. Transformacja musi stać się szansą dla polskich przedsiębiorstw i technologii. Import rozwiązań z zagranicy jest często nieunikniony, lecz celem powinien być jak największy krajowy udział – od projektowania po wykonanie. To nie tylko kwestia ekonomii, lecz także autonomii strategicznej i kontroli nad procesami kluczowymi dla przyszłości państwa.

Skuteczna transformacja energetyczna wymaga równoczesnego pogodzenia przynajmniej pięciu wymiarów: bezpieczeństwa, niezawodności, kosztów, własnego potencjału i czasu. Tylko wtedy stanie się ona nie ciężarem, lecz dźwignią rozwoju i źródłem siły Polski w nowym porządku energetycznym Europy.

Po piąte – czas. Nie możemy ani zostać w tyle, ani przeinwestować. Konkurencyjny dostęp do taniej i czystej energii musi być zapewniany na każdym etapie transformacji, tak by polska gospodarka nie znalazła się w gorszej pozycji niż jej europejscy partnerzy. Jednocześnie trzeba

wypełniać zobowiązania międzynarodowe, które – mimo korekt i rewizji – wyznaczają długofalowy kierunek całej wspólnoty.

Model rynku, synergie i strategiczna stawka

Transformacja energetyczna nie jest zbiorem odrębnych działań w poszczególnych sektorach. Jej powodzenie zależy od tego, czy uda się ją przeprowadzić **systemowo** – wykorzystując synergie między elektroenergetyką, ciepłownictwem, transportem i przemysłem. Rozdrobnione, reaktywne decyzje podejmowane „pod ścianą”, gdy nie ma już czasu na wybór najlepszych rozwiązań, były dotąd naszą zimą. Dziś nie możemy sobie na to pozwolić. Skala wyzwań wymaga koordynacji, przewidywalności i długofalowej konsekwencji.

Nie mniej istotne jest pytanie o **docelowy model rynku energii** i architekturę całego systemu.

To, jak ukształtujemy bodźce dla operatorów, inwestorów i konsumentów, przesądzi o dynamice inwestycji i kierunkach rozwoju. Czy rynek będzie premiował innowacje, efektywność i stabilność? Czy stworzy przestrzeń dla rozwoju krajowych technologii i głębszej integracji z europejskim systemem? Odpowiedzi na te pytania muszą paść już dziś – w przeciwnym razie proces transformacji ugrzęźnie w chaosie.

Na końcu pozostaje pytanie zasadnicze: **o co tak naprawdę gramy?** Transformacja to nie tylko odpowiedź na zmiany klimatyczne czy dostosowanie się do unijnych regulacji. To walka o **bezpieczeństwo energetyczne, konkurencyjność gospodarki i miejsce Polski w międzynarodowych łańcuchach wartości**. To pytanie o naszą podmiotowość w świecie, który na nowo układa hierarchie i zależności.

Transformacja energetyczna to nie zbiór technicznych działań, lecz gra o bezpieczeństwo, konkurencyjność i podmiotowość Polski w świecie, który na nowo układa hierarchie. Może stać się największym impulsem rozwojowym od czasu wejścia do UE – albo trwałym ciężarem, jeśli zabraknie wizji i konsekwencji.

Stawka jest ogromna. Transformacja może stać się największym impulsem rozwojowym od czasu wejścia do Unii Europejskiej – ale może też obrócić się w trwały ciężar, jeśli zabraknie wizji, konsekwencji i umiejętności wykorzystania własnych atutów. Dlatego właśnie dziś potrzebujemy poważnej, strategicznej debaty: jak wygrać tę wielką grę. ■

O AUTORZE

Jan Maria Szomburg – od grudnia 2020 r. Prezes Zarządu Instytutu Badań nad Gospodarką Rynkową. Z IBnGR związany od 2005 r., gdzie pełnił funkcję Wiceprezesa Zarządu (2011-2020), Dyrektora Centrum Strategii Energetycznych (2011-2016), a wcześniej pracownika naukowego w obszarze badawczym „Przedsiębiorstwa i Innowacje”. Absolwent Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego.

**MYŚLI STRATEGICZNE
– JAKA FILOZOFIA
TRANSFORMACJI?**

Transformacja energetyczna – wielkie wyzwanie, wielka szansa



MIŁOSZ MOTYKA
Minister Energii

Polska stoi dziś przed jednym z największych wyzwań współczesności – transformacją energetyczną, która zdecyduje o bezpieczeństwie państwa, konkurencyjności gospodarki i jakości życia obywateli. To nie tylko zmiana miksu energetycznego, lecz modernizacja o charakterze cywilizacyjnym. Naszym zadaniem jest wykorzystać tę szansę tak, aby Polska znalazła się w gronie największych beneficjentów tej przemiany. Jeśli się to uda, zapewnimy dobrobyt i bezpieczeństwo energetyczne kolejnym pokoleniom Polek i Polaków.

Epokowe wyzwanie

Transformacja energetyczna jest jednym z najważniejszych procesów cywilizacyjnych stojących przed Polską. To nie tylko modernizacja źródeł wytwarzania energii, lecz także głęboka zmiana gospodarcza i społeczna. Od niej zależeć będzie, czy nasz kraj w nadchodzących dekadach pozostanie nowoczesny i konkurencyjny, czy też ugrzęźnie w dawnych modelach rozwoju. Motywacje są różne – od zobowiązań klimatycznych, przez rosnące ceny energii i ciepła, globalną rywalizację o technologie, po potrzebę

uniezależnienia się od paliw kopalnych. Wszystkie są zasadne i wzajemnie się przenikają.

Bezpieczeństwo jako warunek sukcesu

Nie sposób mówić o transformacji energetycznej bez odniesienia do kwestii bezpieczeństwa. W niestabilnym geopolitycznie świecie, w którym energia staje się narzędziem nacisku, Polska musi zbudować system odporny i niezależny. Oznacza to przede wszystkim dywersyfikację źródeł energii, rozwój krajowych zasobów odnawialnych i technologii jądrowych oraz inwestycje w nowoczesne sieci zdolne wytrzymać presję rosnącego zapotrzebowania i zmienności dostaw.

Bezpieczeństwo to również ochrona przed ryzykiem *blackoutów* i cyberataków. Nasza infrastruktura wymaga cyfryzacji

Transformacja energetyczna to nie tylko zmiana technologii, lecz cywilizacyjny moment, który zadecyduje o pozycji Polski w Europie i na świecie.

i unowocześnienia, by mogła reagować na dynamiczne zmiany w miksie energetycznym. Sieci muszą stać się nie tylko przewodami transportującymi energię, lecz inteligentnym systemem, zdolnym do integracji milionów mikroźródeł, magazynów energii i odbiorców. To inwestycja o ogromnej skali.

Bezpieczeństwo energetyczne wymaga odwagi i determinacji w budowaniu nowych filarów: odnawialnych źródeł energii i atomu.

Nowy etap węgla

Nie sposób mówić o polskiej energetyce bez odwołania się do węgla, który przez dekady stanowił jej fundament. Nadal pozostanie on istotnym elementem miksu, szczególnie w okresie przejściowym, ponieważ zapewnia stabilność i bezpieczeństwo dostaw. Trzeba jednak mieć świadomość, że model oparty wyłącznie na węglu stopniowo się wyczerpuje. Wydobycie staje się coraz droższe, a utrzymanie całego sektora wymaga znaczących nakładów państwa – środków, które w coraz większym stopniu powinny wspierać innowacje, modernizację sieci i rozwój nowych technologii.

Korzyści z transformacji odczujemy wszyscy – dlatego nikt nie może zostać w tyle.

Wsparcie regionów górniczych to fundament sprawiedliwej transformacji.

Odpowiedzialna transformacja oznacza zatem ewolucję: stopniowe ograniczanie roli węgla przy jednoczesnym tworzeniu alternatyw – programów przekwalifikowania, inwestycji

w nowe gałęzie przemysłu i wsparcia dla samorządów, których rozwój oparty jest dziś na górnictwie. Żadna społeczność nie może być przegranym tego procesu.

Tempo zmian musi być rozsądne i kontrolowane, tak aby zapewniało bezpieczeństwo energetyczne, stabilność systemu oraz przewidywalność dla pracowników i regionów górniczych.

Atom – stabilizator polskiego miksu

Transformacja nie może opierać się wyłącznie na źródłach odnawialnych, które – mimo licznych zalet – cechują się zmiennością. Dlatego Polska buduje nowy filar bezpieczeństwa – energetykę jądrową. Duże elektrownie jądrowe będą podstawą stabilnych dostaw od połowy lat 30., a równolegle rozwijać będziemy małe reaktory modułowe (SMR), które mogą szybciej wesprzeć proces odchodzenia od węgla.

Kluczowe jest, aby Polska nie pozostała jedynie odbiorcą technologii, lecz stała się aktywnym uczestnikiem jej rozwoju – z udziałem krajowych firm, uczelni i instytutów badawczych. Energetyka jądrowa to bowiem nie tylko źródło energii, ale cały ekosystem gospodarczy, zdolny stać się impulsem dla przemysłu i innowacji.

OZE i sieci – serce transformacji

Największą dynamikę zmian przynoszą odnawialne źródła energii: fotowoltaika, energetyka wiatrowa – zarówno na lądzie, jak i na morzu – biogazownie czy magazyny energii. To technologie, które mogą w krótkim czasie znacząco zmienić obraz polskiej energetyki. Ich rozwój wymaga

jednak odważnych decyzji politycznych, przejrzystych regulacji i przyjaznego otoczenia inwestycyjnego.

Barierą nie jest już technologia, lecz często infrastruktura i prawo. Dlatego priorytetem stają się inwestycje w sieci przesyłowe i dystrybucyjne oraz wprowadzenie regulacji umożliwiających szybkie przyłączanie nowych mocy odnawialnych. Polska nie może sobie pozwolić na sytuację, w której tysiące megawatów zielonej energii czeka w kolejce do sieci, bo system nie jest gotowy na jej przyjęcie.

Społeczny wymiar transformacji

Transformacja energetyczna to także ogromne wyzwanie społeczne. Rosnące ceny energii i ciepła dotyczą milionów gospodarstw domowych. Nie możemy dopuścić do tego, aby modernizacja sektora odbywała się kosztem osób w trudnej sytuacji ekonomicznej. Dlatego wprowadzamy mechanizmy osłonowe, takie jak bony ciepłownicze, które pomogą najbardziej potrzebującym przejść przez ten trudny czas.

Naszym celem jest jednak nie tylko łagodzenie skutków podwyżek, lecz także tworzenie warunków do racjonalnego gospodarowania energią. Transformacja musi iść w parze z poprawą efektywności energetycznej, termomodernizacją budynków, edukacją konsumencką oraz promocją nowoczesnych technologii w gospodarstwach domowych. Każdy obywatel może stać się uczestnikiem i beneficjentem tej zmiany – prosumentem wytwarzającym energię, świadomym użytkownikiem dbającym o oszczędność i efektywność.

Polska w Europie i na świecie

Transformacja energetyczna nie dzieje się w próżni. Cała Europa przechodzi podobny proces lub częściowo ma go już za sobą. Jednocześnie świat staje się areną rywalizacji o technologie i surowce. Polska ma szansę stać się liderem transformacji w Europie Środkowo-Wschodniej – pod warunkiem, że będzie konsekwentnie rozwijać swoje kompetencje, współpracować z partnerami i odważnie inwestować.

Rola Polski może polegać na tworzeniu regionalnego centrum rozwoju nowych technologii, hubu przesyłowego energii odnawialnej i jądrowej oraz na udowodnieniu, że sprawiedliwa i ambitna transformacja jest możliwa także w państwie o tak silnych tradycjach węglowych. Wymaga to jednak odwagi, wizji i determinacji – wartości, które powinny stać się znakiem firmowym naszej polityki energetycznej.

Wielka transformacja energetyczna jest sprawdzianem dojrzałości państwa i społeczeństwa. Wygrają ją ci, którzy połączą bezpieczeństwo z rozwojem, odwagę z odpowiedzialnością, wizję z konsekwencją. Polska musi być w tej grupie.

Wielka szansa na nowoczesne państwo

Transformacja energetyczna to ogromna szansa modernizacyjna – impuls, który może otworzyć nowe perspektywy rozwoju przemysłu, stworzyć tysiące miejsc pracy w sektorach zaawansowanych technologii i uczynić Polskę atrakcyjnym partnerem w globalnych łańcuchach wartości.

Jeśli wykorzystamy tę możliwość, Polska stanie się państwem bezpiecznym energetycznie, nowoczesnym gospodarczo i odpornym

społecznie. Jeśli ją zmarnujemy – ryzykujemy pozostanie na marginesie globalnych przemian. Na to nie możemy sobie pozwolić. ■

O AUTORZE

Miłosz Motyka – Minister Energii. Absolwent Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie oraz Szkoły Liderów Politycznych. Aktywny społecznie, w latach 2017-2023 pełnił funkcję Prezesa Forum Młodych Ludowców. Od 2019 roku Rzecznik Prasowy oraz Sekretarz Rady Naczelnej Polskiego Stronnictwa Ludowego. Od 2024 Radny Sejmiku Województwa Małopolskiego, gdzie pełni funkcję Wiceprzewodniczącego Komisji Ochrony Środowiska i Bezpieczeństwa Publicznego. Od grudnia 2023 Podsekretarz Stanu w Ministerstwie Klimatu i Środowiska, gdzie odpowiadał za sektor odnawialnych źródeł energii oraz elektroenergetyki.

Potrzebujemy pragmatycznej polityki energetycznej



DR WOJCIECH WROCHNA

Wiceminister Energii, Pełnomocnik Rządu ds. Strategicznej Infrastruktury Energetycznej

W obliczu rosnących napięć geopolitycznych energetyka stała się fundamentem bezpieczeństwa państwa. Polska, jeszcze niedawno uzależniona paliwowo od Rosji, musi dziś tworzyć system oparty na łączeniu różnych źródeł: atomu, OZE, wodoru oraz inwestować w rozwiązania podnoszące stabilność i elastyczność systemu: nowoczesne sieci przesyłowe, magazyny energii etc. Kluczowy jest pragmatyzm – równowaga między „czystością” energii, jej ceną i bezpieczeństwem dostaw – oraz świadomość, że konkurencyjnej energii potrzebujemy już teraz, a nie dopiero w połowie stulecia. Nowa infrastruktura powinna jednocześnie pełnić funkcję tarczy chroniącej gospodarkę i wzmacniającej pozycję Polski w regionie. Czy uda się nam pogodzić suwerenność z europejską solidarnością i stać się liderem transformacji w Europie Środkowo-Wschodniej?

Na ile, w świecie narastających napięć geopolitycznych, transformacja energetyczna jest dziś nie tylko projektem gospodarczym, ale także fundamentem bezpieczeństwa państwa?

Transformacja energetyczna nie odbywa się w próżni. W ostatnich latach cała Europa znalazła się w wirze zmian, w ramach których energetyka jest jednym z głównych pól geopolitycznej rywalizacji. Wojna w Ukrainie bardzo jednoznacznie pokazała, że bezpieczeństwo energetyczne to w praktyce bezpieczeństwo państwa w najszerszym sensie – obejmujące obronność, gospodarkę, a nawet spójność społeczną.

Wojna w Ukrainie bardzo jednoznacznie pokazała, że bezpieczeństwo energetyczne to w praktyce bezpieczeństwo państwa w najszerszym sensie – obejmujące obronność, gospodarkę, a nawet spójność społeczną.

Geopolityka w oczywisty sposób przyspieszyła też proces zmian. Jeszcze kilkanaście lat temu mogło się wydawać, że systemy energetyczne będą rozwijać się w przewidywalnym, stabilnym kierunku i że będzie to przede wszystkim kwestia regulowana mechanizmami rynkowymi. Dziś widzimy, że energetyka

stała się jednym z kluczowych elementów bezpieczeństwa. Polska odczuwa to szczególnie, bo historycznie była uzależniona od dostaw gazu i paliw z Rosji, a cała infrastruktura była temu podporządkowana. Konieczność jej przebudowy to zatem ogromne wyzwanie – kosztowne, ale otwierające nowe perspektywy. Przykładem jest koncepcja hubu gazowego opartego m.in. na dostawach amerykańskiego LNG, które mogłoby być transportowane dalej na wschód i południe Europy.

Nie możemy czekać do 2045 roku, aż energia stanie się w pełni zdekarbonizowana i tania. Jej konkurencyjnych cen potrzebujemy już dziś – i to właśnie jest największe praktyczne wyzwanie, wynikające zarówno z geopolityki, jak i z samego procesu dekarbonizacji.

Jakie dodatkowe czynniki zewnętrzne utrudniają dziś tę transformację i jak w takim otoczeniu powinna działać Polska?

Globalne łańcuchy dostaw surowców energetycznych są zakłócane przez kolejne kryzysy – konflikt na Bliskim Wschodzie, coraz ostrzejszą rywalizację gospodarczą i technologiczną USA i Chin, a także przez gwałtowne zjawiska pogodowe związane ze zmianą klimatu. W takim otoczeniu Polska nie może ograniczać się do roli biernego obserwatora trendów. Potrzebujemy świadomego budowania infrastruktury, która będzie działać zarówno jak tarcza ochronna, jak i dźwignia wpływu.

Trzeba jednak pamiętać, że transformacja energetyczna nie jest procesem linearnym ani w pełni przewidywalnym. Przez długi czas wierzono, że przejście na odnawialne źródła energii i dekarbonizację będzie prostą drogą prowadzącą przede wszystkim do korzyści. I rzeczywiście – tych korzyści jest wiele – ale pojawiły się także trudności, których wcześniej nie doceniano lub których wystąpienia się nie spodziewano. Przykładem jest gaz, który miał być paliwem przejściowym stabilizującym system, a stał się droższy i trudniej dostępny.

Koncepcja Unii Energetycznej opiera się na trzech filarach: czystej energii, taniej energii i bezpiecznych dostawach. Te elementy muszą współistnieć, a równowaga między nimi jest kluczowa. Jednocześnie, aby zachować konkurencyjność gospodarki, nie możemy czekać do 2045 roku, aż energia stanie się w pełni zdekarbonizowana i tania. Potrzebujemy jej konkurencyjnych cen już dziś – i to właśnie jest największe praktyczne wyzwanie, wynikające zarówno z geopolityki, jak i z samego procesu dekarbonizacji.

Jakie konkretnie trudności ma Pan na myśli, mówiąc o wyzwaniach, których wcześniej nie byliśmy w pełni świadomi? Co nowego pojawiło się w tym procesie albo co zostało niedocenione?

Przede wszystkim chodzi o wyzwania dla rynku. Idąc w stronę dekarbonizacji i szybko zwiększając udział OZE, doszliśmy do momentu, w którym musimy zupełnie inaczej patrzeć na funkcjonowanie systemu. Nie docenialiśmy, jak głęboko źródła odnawialne ingerują w modele pracy sieci. Widzimy dziś,

że powodują one ogromne wahania cen na rynkach spotowych – od ujemnych w ciągu dnia, gdy mocno świeci słońce i wieje wiatr, po bardzo wysokie wieczorem, w godzinach szczytu. Stanowi to wyzwanie nie tylko cenowe, ale i dla stabilności całego systemu.

Wysoki udział OZE sprawia, że źródła stabilne – takie jak elektrownie konwencjonalne – pracują coraz rzadziej, co zmienia ich ekonomikę. To z kolei wymusza tworzenie systemów wsparcia, które pozwolą im utrzymać się w gotowości. Oczywiście mieliśmy świadomość tych zjawisk, ale ich skala okazała się znacznie większa, niż się spodziewano. Dodatkowym problemem jest także wzrost cen gazu, który miał pełnić rolę paliwa przejściowego i ułatwiać transformację. To właśnie niestabilna sytuacja na rynku gazu mocno utrudniła przewidywania i jeszcze bardziej skomplikowała całą sytuację.

Które elementy infrastruktury energetycznej uważa Pan za kluczowe w najbliższej dekadzie? Które z nich powinniśmy zrealizować w pierwszej kolejności?

Inwestycje w energetyce są specyficzne – wymagają bardzo długiego procesu planowania, dużych nakładów finansowych i skomplikowanej realizacji. Dlatego potrzebujemy jasnej, długoterminowej strategii. Jednocześnie dynamika procesów gospodarczych jest obecnie tak duża, że musimy podchodzić do wszystkiego elastycznie i reagować na bieżąco, kierując się pragmatyzmem. Ów pragmatyzm oznacza przede wszystkim, że nie możemy nigdzie przeinwestować. Powinniśmy rozwijać

wszystkie elementy w sposób spójny – inwestować równolegle w energetykę jądrową, odnawialne źródła energii i sieci przesyłowe. Każdy z tych obszarów ma swoją rolę w systemie i każdy jest dla niego niezbędny.

Musimy być pragmatyczni – nie możemy nigdzie przeinwestować, lecz rozwijać wszystkie elementy systemu w sposób spójny: inwestować równolegle w energetykę jądrową, odnawialne źródła energii i sieci przesyłowe. Każdy z tych obszarów ma swoją rolę w systemie i każdy jest dla niego niezbędny.

Energetyka jądrowa to czyste, stabilne źródło dyspozycyjne – kluczowe dla bezpieczeństwa i stabilizacji systemu. Ma także wymiar geopolityczny, ponieważ budujemy je z wiarygodnymi partnerami, co wzmacnia stabilność całego sektora. OZE to z kolei szansa na obniżenie kosztów energii, a tym samym na zwiększenie konkurencyjności gospodarki. Sieci natomiast muszą być rozwijane równolegle, aby całość mogła sprawnie funkcjonować i aby możliwe było bilansowanie rosnącego udziału źródeł odnawialnych. Każdy z tych elementów jest więc niezbędny, dlatego trudno wskazać jeden absolutny priorytet – najważniejsze jest ich równoległe i spójne rozwijanie.

W jaki sposób wprowadzać energetykę jądrową do naszego miksu, aby cały proces zakończył się sukcesem?

Z jednej strony mamy sytuację korzystną – do momentu, gdy pierwsze elektrownie jądrowe pojawią się w systemie, dysponujemy

jeszcze czasem na rozwój i dostosowanie infrastruktury towarzyszącej. Z drugiej strony, stoi przed nami potężne wyzwanie: musimy wypracować taki kształt rynku, który pozwoli atomowi zająć odpowiednie miejsce w miksie energetycznym.

Budowa elektrowni jądrowej wyłącznie jako źródła rezerwowego dla OZE nie miałaby sensu. Atom musi pełnić w systemie rolę stabilnego, podstawowego źródła energii.

Chodzi o to, by znalazła się w nim przestrzeń zarówno dla OZE, jak i dla energetyki jądrowej, a także innych źródeł – tak, aby energia była wytwarzana możliwie efektywnie i w jak najlepszej cenie za megawatogodzinę. Budowa elektrowni jądrowej wyłącznie jako źródła rezerwowego dla OZE nie miałaby większego sensu. Atom musi pełnić w systemie rolę stabilnego, podstawowego źródła energii. Dlatego kluczowe jest nie tylko planowanie rozwoju infrastruktury, co jest stosunkowo prostsze, lecz przede wszystkim dyskusja o modelu rynku energii. To zagadnienie jest szczególnie trudne, ponieważ kształt rynku ustalany jest na poziomie Unii Europejskiej, co wymaga udziału wszystkich państw członkowskich w tej debacie.

Jakie są kluczowe aspekty tej debaty w kontekście polskiej sytuacji i planów budowy elektrowni jądrowych?

Przede wszystkim chodzi o dyskusję nad systemem wsparcia dla pierwszej polskiej elektrowni jądrowej oraz nad kształtem rynku energii. Niezbędne jest wypracowanie takiego

modelu, w którym energetyka jądrowa nie będzie sprowadzana jedynie do roli rezerwowego źródła przy nadprodukcji energii z OZE, lecz będzie mogła pracować stabilnie i przewidywalnie. Często używa się w tym kontekście pojęcia *baseload*, czyli źródła podstawowego – i rzeczywiście jest to optymalny scenariusz. Aby jednak tak się stało, potrzebne są konkretne rozwiązania w modelu rynku, które zapewnią atomowi trwałą i stabilną pozycję w miksie energetycznym.

Rozmawiając o energetyce, zazwyczaj koncentrujemy się na mocach wytwórczych. Tymczasem, jak Pan podkreślał, równie istotny jest „krwiobieg” systemu, czyli sieci. Co w tym obszarze powinno być priorytetem?

Bez względu na to, jakie źródła wytwórcze zostaną uruchomione w Polsce, ich moc i potencjał będą bezużyteczne bez sprawnego i odpornego systemu przesyłowego i dystrybucyjnego. Dziś mamy do czynienia z sytuacją, w której sieci w wielu regionach kraju stają się wąskim gardłem rozwoju energetyki – szczególnie odnawialnej. Coraz częściej inwestorzy muszą czekać na warunki przyłączenia, ponieważ obecna infrastruktura nie jest w stanie przyjąć kolejnych gigawatów mocy.

Modernizacja sieci oznacza nie tylko wymianę przestarzałych linii i stacji, lecz także wdrażanie inteligentnych systemów zarządzania (*smart grids*), które umożliwiają monitorowanie obciążenia w czasie rzeczywistym, bilansowanie

mocy oraz reagowanie na awarie jeszcze zanim spowodują one przerwy w dostawach.

W kontekście bezpieczeństwa państwa odporność sieci obejmuje również zdolność do przetrwania ataków cybernetycznych. Współczesne systemy energetyczne są nierozdzielnie związane z infrastrukturą informatyczną – i to właśnie ta sfera staje się jednym z głównych celów potencjalnych działań hybrydowych.

Bez odpornych i inteligentnych sieci nawet najlepszy miks energetyczny nie zapewni bezpieczeństwa. Sieci to krwiobieg nowego systemu – ich modernizacja jest warunkiem powodzenia transformacji.

Jaką natomiast rolę w budowaniu bezpiecznego systemu energetycznego mogą odegrać magazyny energii i wodór?

Wzrost udziału OZE w miksie energetycznym jest nieunikniony, ale niesie ze sobą wyzwanie: produkcja zależna od pogody wymaga elastycznych narzędzi bilansowania systemu. Magazyny energii – od dużych, bateryjnych, po elektrownie szczytowo-pompowe – pozwalają gromadzić nadwyżki w godzinach wysokiej generacji i oddawać je w szczycie zapotrzebowania.

Wodór, w perspektywie długoterminowej, będzie miał coraz większe znaczenie jako magazyn energii długookresowej, surowiec dla przemysłu i paliwo transportowe. Może być jednym z filarów bezpieczeństwa energetycznego. Aby jednak tak się stało,

konieczne są inwestycje w infrastrukturę produkcji (elektrolizery), a także w systemy przesyłu i magazynowania.

Rozwój tych technologii powinien być wspierany przez państwo – poprzez finansowanie pilotaży, tworzenie stabilnych ram regulacyjnych i włączanie ich w krajowe plany infrastrukturalne. W przeciwnym razie Polska ryzykuje pozostanie w tyle w wyścigu technologicznym, którego stawką jest nowy model bezpieczeństwa energetycznego.

Polska ma ambicję, by stać się centrum energetycznym w Europie Środkowo-Wschodniej. Jak wygląda obecnie nasza pozycja w regionalnym układzie sił?

Położenie geograficzne naszego kraju sprawia, że jest on naturalnym łącznikiem między systemami energetycznymi Europy Zachodniej i Wschodniej. W ostatnich latach ten potencjał zaczyna być realnie wykorzystywany: rozbudowaliśmy terminal LNG w Świnoujściu, uruchomiliśmy gazociąg Baltic Pipe, powstały nowe interkonektory z Litwą i Słowacją, a kolejne są w planach.

Polska ma szansę stać się hubem energetycznym Europy Środkowo-Wschodniej, dostarczając bezpieczeństwo nie tylko swoim obywatelom, lecz także państwom regionu. To oznacza konieczność równoległego myślenia o infrastrukturze w dwóch wymiarach – jako zabezpieczeniu dla rynku krajowego oraz jako instrumencie polityki regionalnej. Kluczowa jest tu równowaga: nadmierne podporządkowanie krajowej infrastruktury dostawom eksportowym mogłoby w sytuacji kryzysowej osłabić nasze bezpieczeństwo.

Jakie inwestycje są kluczowe, aby zbudować taki hub i co to może nam dać w wymiarze gospodarczym i negocjacyjnym?

W pierwszej kolejności należy myśleć o drugim terminalu pływającym w Gdańsku. Ważna jest także dalsza rozbudowa krajowej sieci przesyłu gazu wysokiego ciśnienia, choć w tym obszarze mamy już dziś duże możliwości – działają interkonektory ze Słowacją i z Ukrainą. Dlatego w większym stopniu niż sama infrastruktura przesyłowa kluczowe staje się stworzenie optymalnego modelu kontraktowego. Chodzi o to, by Polska mogła w ramach długoterminowych kontraktów kupować gaz – na przykład ze Stanów Zjednoczonych – i sprzedawać go dalej partnerom w regionie, wykorzystując własną infrastrukturę.

Bycie hubem to nie tylko możliwość eksportu energii czy paliw. To także rola „dostawcy bezpieczeństwa” dla regionu – partnera, który w momentach kryzysowych może wesprzeć sąsiadów dostawami lub rezerwami mocy. Takie możliwości wzmacniają wpływ polityczny i budują reputację państwa jako odpowiedzialnego gracza.

Inwestycje infrastrukturalne w dużej mierze zostały już zrealizowane, a drugi terminal w Gdańsku to projekt, o którym powinniśmy myśleć w kontekście zwiększenia zdolności importowych. Jednak to właśnie długoterminowy model kontraktowy będzie miał decydujące znaczenie dla tego, czy Polska stanie

się realnym hubem gazowym i ważnym graczem na rynku Europy Środkowo-Wschodniej.

Czy stworzenie takiego hubu może realnie wzmocnić naszą pozycję negocjacyjną w Unii Europejskiej, a także względem naszych sąsiadów?

Jeśli Polska stanie się istotnym hubem gazowym, nasza pozycja w regionie wyraźnie wzrośnie. Będziemy postrzegani jako centrum, przez które przechodzą kluczowe kierunki dostaw. Bycie hubem to jednak nie tylko możliwość eksportu energii czy paliw. To także rola „dostawcy bezpieczeństwa” dla regionu – partnera, który w sytuacjach kryzysowych może wesprzeć sąsiadów dostawami lub rezerwami mocy. Takie możliwości wzmacniają wpływ polityczny i budują reputację państwa jako odpowiedzialnego gracza.

Co więcej, jeżeli w rozwój tego systemu zaangażują się polskie podmioty – takie jak Orlen – to dzięki większej skali zakupów również one mogą zbudować silną regionalną pozycję. Rosnące wolumeny oznaczają większą siłę negocjacyjną i możliwość kształtowania rynku, co istotnie wzmocniłoby rolę Polski.

Chciałbym jeszcze poruszyć temat polityki klimatycznej Unii Europejskiej – jak zintegrować z nią kwestię bezpieczeństwa energetycznego Polski?

Transformacja energetyczna w Polsce odbywa się w kontekście europejskich zobowiązań klimatycznych. Celem jest

Bezpieczeństwo energetyczne i odporność systemu nie mogą zostać poświęcone na rzecz zbyt szybkiej dekarbonizacji.

osiągnięcie neutralności klimatycznej do połowy stulecia, ale ścieżka dojścia do tego punktu musi uwzględniać warunki krajowe i regionalne.

Bezpieczeństwo energetyczne i odporność systemu nie mogą zostać poświęcone na rzecz zbyt szybkiej dekarbonizacji. Wymaga to umiejętnego łączenia źródeł niskoemisyjnych z mocami stabilnymi, utrzymania infrastruktury gazowej jako elementu przejściowego, a także rozwoju nowych technologii przyjaznych dla klimatu, które będą dostępne w przewidywalnych cenach.

Polska, jako państwo frontowe NATO i UE, ma dodatkowy argument: polityka klimatyczna musi być kompatybilna z polityką bezpieczeństwa. Nie możemy uzależniać się od importu technologii, surowców czy komponentów z krajów, które mogą wykorzystywać je jako narzędzie nacisku.

Na ile w polityce energetycznej powinniśmy stawiać na samowystarczalność, a na ile możemy opierać się na europejskiej solidarności?

Transformacja energetyczna w skali Unii Europejskiej wymaga współpracy i solidarności – szczególnie w obliczu kryzysów, takich jak zakłócenia dostaw gazu, awarie sieci czy przerwy w pracy elektrowni jądrowych. Polska może być beneficjentem i jednocześnie gwarantem takiej solidarności, pod warunkiem

że zachowa prawo do kształtowania własnego miksu energetycznego i tempa transformacji.

Mechanizmy wspólnych zakupów surowców, koordynacji rezerw czy inwestycji w transgraniczne projekty infrastrukturalne mogą wzmocnić odporność całej Wspólnoty. Kluczowe jednak jest, aby nie prowadziły one do ograniczenia swobody decyzji w zakresie wyboru technologii i źródeł wytwarzania. W tym kontekście Polska powinna promować koncepcję „suwerenności współdzielonej” – takiej, w której państwa członkowskie korzystają z efektu skali i wzajemnego wsparcia, ale zachowują kontrolę nad podstawami swojego bezpieczeństwa energetycznego.

Polska powinna promować koncepcję „suwerenności współdzielonej” – w której państwa członkowskie korzystają z efektu skali i wzajemnego wsparcia, a jednocześnie zachowują kontrolę nad podstawami swojego bezpieczeństwa energetycznego.

W jaki sposób zaangażować społeczeństwo w transformację energetyczną?

Żadna, nawet najlepiej zaplanowana inwestycja, nie odniesie sukcesu bez akceptacji społecznej. Projekty infrastrukturalne – od farm wiatrowych po elektrownie jądrowe – wymagają transparentnej komunikacji z mieszkańcami, uczciwego dialogu i uwzględniania lokalnych interesów.

Dlatego Polska powinna rozwijać systemy konsultacji i partycypacji społecznej, które z jednej strony umożliwią przyspieszenie

procesów inwestycyjnych, a z drugiej – zbudują poczucie współodpowiedzialności obywateli za transformację. Ważnym elementem jest również przygotowanie kadr

– zarówno technicznych, jak i menedżerskich – do obsługi nowych technologii oraz zarządzania skomplikowanymi projektami energetycznymi. ■

O AUTORZE

dr **Wojciech Wrochna** – Wiceminister Energii, Pełnomocnik Rządu ds. Strategicznej Infrastruktury Energetycznej. Prawnik i ekspert w dziedzinie energetyki oraz prawa europejskiego i gospodarczego. Specjalista w zakresie konkurencji i regulacji, w tym pomocy publicznej i kwestii regulacyjnych, a także inwestycji i transakcji pomiędzy podmiotami działającymi na rynkach regulowanych. Absolwent Wydziału Prawa i Administracji Uniwersytetu Śląskiego oraz Prawa Międzynarodowego, Europejskiego i Porównawczego na Uniwersytecie Roberta Schumana w Strasburgu; uzyskał także tytuł LL.M. in European Litigation w Luksemburgu. Od blisko 15 lat doradza przy strategicznych projektach inwestycyjnych w obszarze energetyki, OZE, energetyki jądrowej oraz wodoru. Wspiera realizację kluczowych inwestycji infrastrukturalnych w Polsce. Doświadczenie zdobywał w instytucjach europejskich i administracji publicznej. Jest wykładowcą akademickim, autorem artykułów z zakresu prawa UE i prawa energetycznego oraz współautorem komentarza do Traktatu ustanawiającego Wspólnotę Europejską oraz Prawa Energetycznego.

Jak chronić przemysł i miejsca pracy nie rezygnując z transformacji energetycznej?



KRZYSZTOF BOLESTA
Wiceminister Klimatu i Środowiska

Ambitne cele klimatyczne Unii Europejskiej stawiają przed Polską i całą Europą poważne wyzwanie: jak chronić przemysł i miejsca pracy, nie rezygnując z transformacji energetycznej. Kluczowe znaczenie mają tu obszary takie jak wsparcie sektorów trudnych do dekarbonizacji, bardziej asertywna polityka handlowa oraz rozwój innowacyjności. Bez nich ryzykujemy nie tylko uzależnienie od importu czystych technologii, ale także wzrost kosztów energii i utratę konkurencyjności wielu gałęzi przemysłu. Polska ma mocne atuty – silny przemysł wytwórczy i wykwalifikowanych pracowników – które mogą uczynić nas liderem europejskiego *clean tech*. Czy uda nam się wykorzystać tę szansę?

Jak Polska może znaleźć równowagę między ambitnymi celami klimatycznymi Unii Europejskiej a koniecznością ochrony konkurencyjności przemysłu i utrzymania stabilności inwestycji?

Przede wszystkim musimy mądrze wdrażać cele, które już zostały na poziomie UE uzgodnione. Do 2030 r. zobowiązaliśmy się do redukcji emisji o 55 proc., a także do realizacji konkretnych zadań gospodarczych, takich jak pełna bezemisyjność nowych samochodów osobowych od 2035 r., czy cele dla OZE i efektywności energetycznej. Wszystko to realnie wpływa na gospodarkę. Dyskusja o celach na 2040 rok już się rozpoczęła, ale kluczowe jest, by w pierwszej kolejności

zrealizować to, co zostało wcześniej przyjęte – i zrobić to w sposób bezpieczny dla gospodarki.

Jak sprawić, by było to możliwe?

Pierwszym priorytetem powinno być wsparcie gałęzi przemysłu trudnych do dekarbonizacji i elektryfikacji – takich jak stalowa czy cementowa. Mają one przed sobą ambitne cele, a uczestniczą w globalnych rynkach, szczególnie stal. Muszą one otrzymać odpowiednie instrumenty regulacyjne i finansowe, aby mogły pozostać w Europie. W przeciwnym razie istnieje ryzyko przeniesienia produkcji poza Unię, na przykład do Turcji, która oferuje korzystne warunki handlowe i mogłaby przejąć dostęp do unijnego rynku.

Drugim elementem jest nowa polityka handlowa. Żyjemy w warunkach dużej nieprzewidywalności geopolitycznej i nie możemy już w takim samym stopniu jak dawniej opierać się na dotychczasowych partnerach handlowych i naiwnie ufać w handel bez granic. Europa musi nauczyć się asertywności – odejść od kurczowego i niemal religijnego trzymania się niskich celi, które dominowały w okresie globalizacji. Czasem trzeba tupnąć nogą, a ostatnio wypadłoby to robić coraz częściej. Tylko w ten sposób można skutecznie chronić europejski przemysł.

Trzecim aspektem jest innowacyjność. W tym obszarze mamy wciąż wiele do nadrobienia. Szczególnie w energetyce i szerzej – w polityce klimatycznej – potrzebne jest zdecydowanie silniejsze wsparcie dla innowacyjnych rozwiązań i technologii.

Wsparcie przemysłów trudnych do dekarbonizacji, nowa – bardziej asertywna – polityka handlowa oraz silniejsze wsparcie innowacyjności to trzy kluczowe elementy, które mogą zrównoważyć ambitne cele klimatyczne z potrzebą ochrony konkurencyjności europejskiego przemysłu.

Na czym w praktyce powinna polegać asertywna polityka handlowa w kontekście transformacji energetycznej?

Chodzi o to, by na cele klimatyczne patrzeć także przez pryzmat bezpieczeństwa i pochodzenia technologii. Dotychczas polityka energetyczna i klimatyczna była realizowana w dużej mierze bez uwzględniania tego aspektu. Dziś istnieje jednak ryzyko, że import paliw kopalnych zastąpimy importem technologii *clean tech*. W efekcie

Istnieje dziś ryzyko, że import paliw kopalnych zastąpimy importem technologii *clean tech*. Może się więc okazać, że choć uniezależniliśmy się od ropy i gazu, staliśmy się zależni od dostaw paneli fotowoltaicznych czy baterii. Aby uniknąć takiego scenariusza, potrzebujemy asertywnej polityki handlowej.

może się okazać, że choć uniezależniliśmy się od ropy i gazu, staliśmy się zależni od dostaw paneli fotowoltaicznych czy baterii.

Dlatego konieczne jest wspieranie produkcji wewnątrz Unii Europejskiej oraz tworzenie mechanizmów ochronnych przed nieuczciwym importem spoza Wspólnoty. Asertywna polityka handlowa to budowanie bezpieczeństwa nie tylko poprzez dywersyfikację dostaw, lecz także przez wzmacnianie własnych zdolności produkcyjnych w obszarze czystych technologii przy skutecznej osłonie narzędzi polityki handlowej. Europa musi przestać wstydzić się nakładania celi.

Jakie instrumenty na poziomie krajowym mogą pomóc zapobiec ucieczce energochłonnych gałęzi przemysłu z Polski i z Europy?

Obecnie stosowane są m.in. dopłaty dla przemysłów energochłonnych, które częściowo kompensują wyższe ceny energii. To jednak rozwiązania doraźne, klasyczna kropłówka. Kluczowe jest umożliwienie tym sektorom przejścia na wyższy poziom w łańcuchu wartości dodanej oraz inwestowania w technologie zwiększające konkurencyjność i zmniejszające emisyjność.

Przykładem jest przemysł stalowy, który potrzebuje wsparcia w inwestycjach

w technologii niskoemisyjne. W przypadku przemysłu cementowego niezbędne jest np. wdrożenie technologii CCS¹, ponieważ rosnące koszty uprawnień w systemie EU ETS – bez takiej modernizacji – mogłyby doprowadzić do przeniesienia produkcji poza Europę. Dlatego w Polsce pracujemy obecnie nad strategią CCS, m.in. po to, by stworzyć przedsiębiorstwom z tego sektora ścieżkę rozwoju zgodną z polityką klimatyczną.

Rozważamy także wdrożenie mechanizmu *Carbon Contracts for Difference* – systemu wsparcia, w którym państwo dopłaca do określonego poziomu ceny emisji CO₂, gwarantując pewien poziom zwrotu z inwestycji. Jeśli jednak cena emisji przekroczy ustalony poziom, firma zwraca część wsparcia. Mechanizm ten został przetestowany m.in. w Niderlandach i może być skutecznym narzędziem również w Polsce. Oczywiście wymaga to dyskusji, także w kontekście ograniczeń budżetowych. Wciąż jednak mamy do dyspozycji przychody z aukcji EU ETS i warto zastanowić się, jak najlepiej je wykorzystać, aby wesprzeć najbardziej zagrożone sektory przemysłu dając im impuls inwestycyjny, nie tylko kompensację kosztów.

Które sektory polskiej gospodarki można już dziś uznać za beneficjentów transformacji energetycznej?

Dobrym przykładem jest sektor baterii i magazynów energii. Wystarczy spojrzeć na udział w polskim eksporcie produktów z jednej tylko fabryki LG pod Wrocławiem, by dostrzec ogromny potencjał tego obszaru. Pokazuje to, że nowy sektor *clean tech* w Polsce dynamicznie się

rozwija. Nasza gospodarka jest także największym producentem autobusów elektrycznych w Europie – to kolejny dowód na to, że mamy mocne przykłady wykorzystania szans związanych z transformacją.

Naszą siłą jest przemysł wytwórczy i zasoby wykwalifikowanych pracowników. Jeśli uda się utrzymać tę bazę kompetencji i przestawić produkcję na tory nisko- i zeroemisyjne, Polska ma realną szansę stać się jednym z liderów *clean tech* w Europie.

Ogólnie rzecz ujmując, naszą siłą pozostaje przemysł wytwórczy oraz zasoby wykwalifikowanych pracowników. Jeśli uda się utrzymać tę bazę fachowców i przestawić produkcję na nisko- i zeroemisyjną, Polska ma realną szansę stać się jednym z liderów *clean tech* w Europie.

Jakie działania są podejmowane, by zapewnić sprawiedliwą transformację w regionach uprzemysłowionych i energochłonnych?

Na razie w Polsce skupiono się przede wszystkim na regionach węglowych. Aby uzyskać dostęp do Funduszu Sprawiedliwej Transformacji, regiony musiały zadeklarować osiągnięcie neutralności klimatycznej. Nie wszystkie się na to zdecydowały – np. region lubelski nie złożył takiej deklaracji i w konsekwencji nie korzysta dziś z tego instrumentu. Środki na transformację są więc alokowane, a projekty realizowane, ale wsparcie obejmuje jedynie część kraju.

Sprawiedliwa transformacja powinna być jednak rozumiana szerzej i obejmować regiony

¹ Sekwestracji dwutlenku węgla, CCS (od ang. *carbon capture and storage*), przyp. red.

przemysłowe (nie tylko węglowe), w których działają branże stojące przed koniecznością głębokich zmian. Dobrym przykładem jest sektor motoryzacyjny. Zakłady produkujące silniki spalinowe, układy wydechowe czy skrzynie biegów wkrótce stracą znaczenie, ponieważ polityka unijna przesuwa cały rynek w stronę napędów elektrycznych. Produkcja komponentów do aut spalinowych pozostanie wyłącznie niszą obsługującą rynek wtórny. Dlatego także ten sektor wymaga mechanizmów sprawiedliwej transformacji.

Dotychczas sprawiedliwa transformacja w Polsce koncentrowała się głównie na regionach węglowych. Powinna jednak zostać rozumiana szerzej i obejmować także regiony przemysłowe, w których branże – takie jak sektor motoryzacyjny – stoją przed koniecznością głębokich zmian.

Podobnie wygląda sytuacja w przemyśle ciężkim – stalowym, cementowym czy ceramicznym – które będą potrzebowały systemowego wsparcia, by przejść przez proces zmian. Musimy podejść do tego kompleksowo, mimo ograniczeń

budżetowych, a równocześnie przekonać Unię Europejską, że na takie działania konieczne są dodatkowe środki finansowe.

Na ile proces transformacji klimatyczno-energetycznej jest w Polsce społecznie akceptowalny i jak można zwiększyć poparcie wobec niego?

Dostępne badania pokazują, że Polacy generalnie popierają ambitną politykę klimatyczną, ale problem pojawia się przy pytaniu o chęć poniesienia jej kosztów. Innymi słowy – jesteśmy „za”, o ile polityka klimatyczna jest postrzegana jako bezkosztowa. To jednak niemożliwe, bo transformacja energetyczna nieuchronnie wiąże się z wydatkami.

Dlatego tak ważne są działania komunikacyjne. Społeczeństwo musi rozumieć, po co wprowadzane są zmiany i jakie przyniosą efekty. Najlepszym sposobem jest mówienie językiem korzyści, bo tych korzyści jest sporo: niższe rachunki dzięki oszczędności energii, nowe miejsca pracy czy wzrost gospodarczy wynikający z rozwoju *clean tech* w Polsce i Europie. Tylko pokazując realne, odczuwalne efekty, można przekonać obywateli, że transformacja ma sens. ■

O AUTORZE

Krzysztof Bolesta – Wiceminister Klimatu i Środowiska. Mianowany urzędnik Komisji Europejskiej, w której pracował w latach 2004–2012 oraz 2020–2024. W latach 2000–2004 r. wspierał negocjacje akcesyjne oraz proces dostosowywania się Polski do wymagań UE w obszarach „energia” oraz „badania i rozwój”. W latach 2012–2015 był Członkiem Gabinetu Politycznego dwóch Ministrów Środowiska oraz Rady Nadzorczej Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Lublinie. Negocjator drugiego europejskiego pakietu energetyczno-klimatycznego, Doradca Prezydenta COP19 (Konferencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu). W latach 2016–2018 pełnił funkcję Dyrektora ds. Badań w centrum analitycznym Polityka Insight. Współzałożyciel i Wiceprezes (2018–2020) Fundacji Promocji Pojazdów Elektrycznych. Uczestnik międzynarodowych programów wymiany dla liderów tj. programu Departamentu Stanu US oraz programu German-American Marshall Fund. W 2014 r. odznaczony przez Prezydenta RP Srebrnym Krzyżem za zasługi dla umacniania i rozwoju integracji europejskiej.

„Kłopotliwa” transformacja energetyczna – jak znaleźć pragmatyczną drogę?



DANIEL YERGIN

Wiceprezes, S&P Global



PETER ORSZAG

Prezes i Przewodniczący Rady Dyrektorów, Lazard



ATUL ARYA

Główny Strateg ds. Energii, S&P Global

Globalne systemy energetyczne przechodzą transformację, która jest równie historyczna, co niejednolita. Odnawialne źródła energii biją rekordy rozwoju, ale ropa, węgiel i gaz pozostają głęboko ugruntowanymi elementami systemu. Być może naszą sytuację trafniej opisuje zatem pojęcie „dodawania energii” niż „transformacji energetycznej”? Droga do emisyjnej neutralności okazuje się znacznie bardziej złożona niż przewidywano — kształtowana jest przez rosnące koszty, kruche łańcuchy dostaw, napięcia geopolityczne oraz pogłębiającą się przepaść między Północą a Południem w zakresie dostępu do energii i rozwoju. Sprostanie tym wyzwaniom wymaga pragmatycznego, wielowymiarowego podejścia — takiego, które równoważy ambicje klimatyczne z realiami bezpieczeństwa, dostępności i wzrostu gospodarczego.

Poniższy tekst jest tłumaczeniem artykułu opublikowanego w marcowo–kwietniowym numerze Foreign Affairs¹ uzupełnionym o uaktualnienia i dodatkowe uwagi przesłane Redakcji przez Daniela Yergina 19.09.2025 r. Publikacja za zgodą Foreign Affairs. © Foreign Affairs.

¹ Oryginalny esej jest dostępny pod adresem: <https://www.foreignaffairs.com/guest-pass/redeem/xhwbwnNILjl>.

W 2024 roku globalna produkcja energii z wiatru i słońca osiągnęła rekordowe poziomy — takie, które jeszcze niedawno wydawałyby się niewyobrażalne. W ciągu ostatnich 15 lat, udział tych źródeł w światowej produkcji energii elektrycznej wzrósł z praktycznie zerowego poziomu do 15%, a ceny paneli słonecznych spadły nawet o 90%. To znaczący postęp w tym, co określa się mianem transformacji energetycznej — przejścia z obecnego miksu energetycznego, zdominowanego przez paliwa kopalne, do miksu niskoemisyjnego opartego głównie na źródłach odnawialnych.

Jednak rok 2024 był rekordowy także pod innym względem — również produkcja energii z ropy i węgla osiągnęła historyczne maksima. W dłuższej perspektywie udział paliw kopalnych w globalnym miksie energetycznym praktycznie się nie zmienił — z 85% w 1990 roku do około 80% obecnie. Innymi słowy, mamy do czynienia nie tyle z „transformacją energetyczną”, ile z „dodawaniem energii” — rozwój źródeł odnawialnych nie powoduje zastąpienia tradycyjnych surowców energetycznych, a jedynie do nich dołącza. Wraz z powrotem Donalda Trumpa na urząd prezydenta Stanów Zjednoczonych priorytety ponownie przesunęły się ostro w kierunku produkcji energii konwencjonalnej, co jego administracja nazywa elementem „dominacji energetycznej”.

Nie tak miała przebiegać transformacja energetyczna. Obawy o zmiany klimatyczne wywindowały oczekiwania szybkiego odchodzenia od paliw kopalnych. Realia globalnego systemu energetycznego zadały jednak klam tym przeświadczeniom. Okazuje

się, że przejście z systemu opartego w dużej mierze na ropy, gazie i węglu na system zdominowany przez energię wiatrową, słoneczną, technologie wodorowe, magazyny energii i biopaliwa będzie znacznie trudniejsze, kosztowniejsze i bardziej złożone, niż początkowo zakładano. Co więcej, historia wcześniejszych transformacji pokazuje, że nie powinno to dziwić: każda z nich była również procesem „dodawania”, a nie eliminowania wcześniejszych źródeł.

Istotą przemian, jakie przechodzimy w energetyce jest raczej złożone „dodawanie” nowych źródeł energii niż „transformacja” ku nowym jej źródłom. Rekordowy wzrost OZE nakłada się na rosnące zużycie ropy, węgla i gazu. Pokazuje to, że przebudowa globalnego systemu energetycznego będzie procesem wolniejszym, droższym i bardziej wielowymiarowym, niż wcześniej sądzono.

Co za tym idzie świat jest daleki od realizacji (często powtarzanego) celu osiągnięcia do 2050 roku „neutralności emisyjnej” — czyli bilansu, w którym resztkowe emisje gazów cieplarnianych równoważone są ich usuwaniem z atmosfery. Co więcej, brakuje spójnego planu umożliwiającego osiągnięcie tego celu i mobilizacji środków inwestycyjnych w wymaganej skali. Międzynarodowa Agencja Energetyczna szacowała w 2021 roku, że do zrealizowania celu do 2050 roku, globalne emisje gazów cieplarnianych musiałyby spaść z 33,9 gigaton w 2020 roku do 21,2 gigaton w 2030 roku. Tymczasem emisje poszły w przeciwnym kierunku — osiągając poziom 37,4 gigaton w 2023 roku — i nic nie wskazuje

na to, by spadek o 40% w zaledwie siedem lat był możliwy.

Inne dane równie wyraźnie pokazują skalę wyzwań. Administracja prezydenta Bidena wyznaczyła cel, by do 2030 roku pojazdy elektryczne stanowiły 50% nowych samochodów sprzedawanych w USA, ale obecnie ich udział wynosi zaledwie 10%, a producenci ograniczają inwestycje w elektromobilność, notując wielomiliardowe straty. Produkcja energii z morskich farm wiatrowych w USA miała osiągnąć do 2030 roku poziom 30 gigawatów, tymczasem z trudem uda się uzyskać do tego czasu 13 gigawatów. Zmiany w polityce administracji prezydenta Trumpa jeszcze bardziej pogłębiają te różnice, zwłaszcza w przypadku morskiej energetyki wiatrowej.

Problemem są nie tylko ogromne koszty — liczone w bilionach dolarów — i niepewność co do źródeł finansowania. Problemem jest także brak zrozumienia, że cele klimatyczne nie istnieją w próżni. Muszą współistnieć z innymi priorytetami — od wzrostu PKB i rozwoju gospodarczego, po bezpieczeństwo energetyczne i redukcję zanieczyszczeń lokalnych. A na to wszystko nakładają się jeszcze narastające napięcia geopolityczne zarówno na linii Wschód–Zachód, jak i Północ–Południe.

Coraz bardziej oczywiste staje się, że zmiana globalnego systemu energetycznego nie przebiegnie liniowo ani w równym tempie. Będzie miała charakter wielowymiarowy — inaczej rozwijając się w różnych częściach świata, w różnym tempie, z różnymi miksami paliw i technologii, pod

wpływem konkurencyjnych priorytetów i decyzji podejmowanych przez rządy oraz przedsiębiorstwa. To wymaga ponownego przemyślenia polityk i inwestycji w świetle złożonych realiów. Bo transformacja energetyczna to nie tylko kwestia energii — to proces przeprojektowywania i przeprogramowania całej globalnej gospodarki. Pierwszym krokiem jest zrozumienie, dlaczego kluczowe założenia dotychczasowej transformacji okazały się błędne oraz zmierzenie się z geopolitycznymi, ekonomicznymi, politycznymi i materialnymi ograniczeniami — zamiast życzeniowego ich ignorowania.

Transformacja bez precedensu

Sposób w jaki myślimy o transformacji energetycznej w znacznym stopniu ukształtował się w czasie pandemii COVID-19, kiedy zarówno popyt na energię, jak i emisje dwutlenku węgla gwałtownie spadły. Ten gwałtowny spadek wywołał optymizm, że system energetyczny jest elastyczny i może szybko się zmieniać. Takie przekonanie znalazło odzwierciedlenie w opublikowanej przez Międzynarodową Agencję Energetyczną, w maju 2021 roku, Mapie Drogowej „Net Zero”, zakładającej, że dla realizacji celów zakładanych na 2050 rok nie będą potrzebne żadne nowe inwestycje w projekty związane z ropą i gazem. Takie podejście ukształtowało dominującą wizję liniowej transformacji, w której emisje w wielu krajach osiągną poziom zerowy netto do 2050 roku (a w niektórych państwach, takich jak Chiny – do 2060 roku, czy Indie – do 2070 roku).

To ambitne założenie zderzyło się jednak z ogromem wyzwań i praktycznymi

ograniczeniami związanymi z zamiarem całkowitej przebudowy energetycznych fundamentów globalnej gospodarki (o wartości 115 bilionów dolarów) w ciągu zaledwie ćwierćwiecza. Podstawowym celem transformacji jest zastąpienie obecnego systemu energetycznego zupełnie nowym. Tymczasem historia pokazuje, że żadne źródło energii — w tym biomasa taka jak drewno i odpady — nie zanikało globalnie w ujęciu absolutnym przez dłuższy czas.

Przekształcenie energetycznych fundamentów globalnej gospodarki wartej 115 bilionów dolarów w zaledwie kilka dekad nie ma historycznego precedensu. Każda wcześniejsza zmiana energetyczna była procesem dodawania nowych źródeł energii, a nie ich zastępowania — dlaczego tym razem miałyby być inaczej? Globalny popyt na węglowodory wciąż rośnie, napędzany zwłaszcza zwiększającymi się potrzebami krajów rozwijających się.

Pierwsza transformacja energetyczna rozpoczęła się w 1709 roku, gdy hutnik, Abraham Darby, odkrył, że węgiel jest „bardziej efektywnym środkiem do produkcji żelaza” niż drewno. Ta „transformacja” zajęła jednak co najmniej stulecie. Choć XIX wiek określa się mianem „wieku węgla”, badacz energii Vaclav Smil zauważa, że węgiel nie wyprzedził tradycyjnych źródeł biomasy (takich jak drewno czy resztki roślinne) aż do początku XX wieku. Ropa, odkryta w Pensylwanii w 1859 roku, stała się głównym źródłem energii na świecie dopiero w latach 60. XX wieku. Nie oznaczało to jednak spadku globalnego zużycia węgla —

w 2024 roku było ono trzykrotnie większe niż w latach 60 poprzedniego stulecia.

Ten sam wzorzec obserwujemy dziś. Około 30% światowej populacji wciąż korzysta z tradycyjnej biomasy do gotowania, a popyt na węglowodory nie osiągnął jeszcze szczytu, ani nawet *plateau*. Udział paliw kopalnych w globalnym zużyciu energii niemal nie zmienił się od 1990 roku, mimo ogromnego wzrostu udziału źródeł odnawialnych. W tym samym czasie globalne zapotrzebowanie na energię wzrosło o 70%.

Prognozy przewidują wzrost światowej populacji w nadchodzących dekadach o około dwa miliardy ludzi, z czego większość przyrostu przypadnie na globalne Południe. W Afryce — kontynencie młodym demograficznie, którego udział w światowej populacji ma wzrosnąć z 18% obecnie do 25% w 2050 roku — niemal 600 milionów ludzi żyje bez dostępu do elektryczności, a około miliarda nie ma dostępu do czystych paliw do gotowania. Biomasa wciąż stanowi tam prawie połowę zużywanej energii. W miarę wzrostu populacji zapotrzebowanie na żywność, wodę, schronienie, ogrzewanie, oświetlenie, transport i miejsca pracy będzie rosnąć, generując dodatkowe potrzeby zapewnienia bezpiecznych i przystępnych cenowo źródeł energii. Bez takiego rozwoju gospodarczego presja migracyjna będzie tylko narastać.

Liczy się gospodarka

Przeszłe transformacje, takie jak przejście z drewna na węgiel, napędzane były chęcią poprawienia funkcjonalności i obniżenia kosztów — zachętami, które nie występują w przypadku dużej części dzisiejszego

systemu energetycznego. Skala planowanej transformacji sprawia, że będzie ona niezwykle kosztowna. Niepewność technologiczna, polityczna i geopolityczna to czynniki, które dodatkowo utrudniają oszacowanie nakładów potrzebnych do osiągnięcia do 2050 roku celu „net zero”. Jedno jest jednak pewne — koszty będą ogromne.

Najnowsze szacunki Niezależnej Grupy Ekspertów Wysokiego Szczebla ds. Finansowania Działań na rzecz Klimatu², które posłużyły za punkt odniesienia podczas szczytu klimatycznego COP29 w Azerbejdżanie, wskazują, że globalne nakłady na działania klimatyczne powinny wynosić 6,3–6,7 biliona dolarów rocznie do 2030 roku, a do 2035 roku mogą wzrosnąć nawet do 8 bilionów. Oceniono również, że kraje globalnego Południa będą odpowiadały za prawie 45% dodatkowych potrzeb inwestycyjnych do 2030 roku, a już teraz nie nadążają z ich finansowaniem, szczególnie w regionie Afryki Subsaharyjskiej.

Na tej podstawie można oszacować, że koszty transformacji energetycznej będą stanowiły do 2050 roku średnio około 5% globalnego PKB rocznie. Jeśli kraje globalnego Południa zostaną w dużej mierze zwolnione z tych obciążeń, państwa globalnej Północy będą musiały wydawać na ten cel około 10% swojego rocznego PKB — w przypadku Stanów Zjednoczonych to ponad trzykrotność wydatków na obronność i kwota porównywalna z łącznymi kosztami Medicare, Medicaid i Social Security.

Te wyzwania finansowe odzwierciedlają wszechobecność paliw kopalnych w nowoczesnej gospodarce — nie tylko w postaci ropy i gazu, ale również w produkcji cementu, plastiku czy stali — oraz to, co Bill Gates określa mianem „zielonej premii”, czyli wyższych kosztów technologii niskoemisyjnych w porównaniu z tradycyjnymi rozwiązaniami. Osiągnięcie neutralności emisyjnej będzie więc wymagało bezprecedensowej reorganizacji globalnych przepływów kapitału z Północy na Południe, w tym ogromnych inwestycji w infrastrukturę odnawialną, i to w momencie, gdy — jak podaje Międzynarodowy Fundusz Walutowy — 56% krajów o niskich dochodach jest „na wysokim poziomie ryzyka zadłużenia”.

Choć w pewnym zakresie mogą tu pomóc innowacyjne mechanizmy finansowe, takie jak wymiana długu na inwestycje w klimat czy ochronę przyrody, to niskie ratingi kredytowe wielu państw rozwijających się zniechęcają inwestorów zewnętrznych i podnoszą koszty kapitału. W rezultacie to gospodarki rozwinięte poniosą główny ciężar finansowy transformacji. Tymczasem również tam zadłużenie publiczne znacznie wzrosło — średnio przekracza dziś 100% PKB, co jest poziomem nienotowanym od czasów II wojny światowej i poważnie ogranicza możliwości finansowania transformacji z wydatków publicznych.

Finansowanie z sektora prywatnego także napotyka bariery i niewiele wskazuje na to, by dobrowolne decyzje inwestycyjne wystarczyły. Bez odpowiednich zachęt rynkowych, takich jak bezpośrednia lub pośrednia wycena emisji CO₂, lub bez wymogów regulacyjnych, oczekiwanie, że zarządzający aktywami będą samodzielnie kierować środki na inwestycje

2 Ang. *The Independent High-Level Expert Group on Climate Finance*.

sprzyjające transformacji sprawdzi się tylko w ograniczonym zakresie. Zarządzający mają bowiem obowiązek realizować cele właścicieli kapitału, takich jak fundusze emerytalne czy towarzystwa ubezpieczeniowe, a fundusze ESG (inwestujące w przedsiębiorstwa, które uwzględniają kwestie środowiskowe, społeczne i związane z ładem korporacyjnym) odnotowały w ostatnich latach w Stanach Zjednoczonych odpływ kapitału (w związku z niezadowalającymi wynikami).

Osiągnięcie neutralności emisyjnej będzie wymagało bilionów dolarów inwestycji rocznie, ogromnej redystrybucji kapitału z globalnej Północy na globalne Południe oraz trudnych decyzji politycznych. Wysokie koszty, rosnące zadłużenie i słabe bodźce rynkowe czynią tę finansową transformację jednym z największych wyzwań dla procesu transformacji energetycznej.

Energetyczna niepewność

Kolejnym wyzwaniem jest bezpieczeństwo energetyczne, które do niedawna było niedoceniane. Choć pandemia COVID-19 przesłoniła wiele innych problemów, inwazja Rosji na Ukrainę i wynikające z niej zakłócenia na globalnych rynkach energii ponownie uwypukliły znaczenie tego zagadnienia. Jeszcze przed wojną, w listopadzie 2021 roku, rząd USA sięgnął do Strategicznej Rezerwy Ropy Naftowej, by złagodzić to, co prezydent Joe Biden nazwał „problemem wysokich cen paliw”. Od tego czasu Stany Zjednoczone zużyły niemal połowę zasobów rezerwy, aby przeciwdziałać szokom cenowym (choć proces uzupełniania zapasów został już częściowo rozpoczęty).

Europejskie rządy, zaskoczone skalą kryzysu, podjęły własne działania. Gdy Rosja wstrzymała eksport gazu ziemnego do Europy, kanclerz Niemiec Olaf Scholz udał się do Kanady, by zabiegać o zwiększenie dostaw surowca. Berlin proponuje dziś miliardowe subsydia na budowę nowych elektrowni gazowych, które mają równoważyć zmienną produkcję energii z wiatru i słońca oraz zapewnić stabilne dostawy prądu.

Rządy nie mogą pozwolić sobie na przerwy w dostawach, niedobory czy gwałtowne wzrosty cen energii. Dlatego bezpieczeństwo i przystępność energetyczna stają się warunkiem społecznej akceptacji dla transformacji. W przeciwnym razie grozi nam polityczny sprzeciw wobec polityk energetycznych i klimatycznych — zjawisko w Europie określane mianem *greenlash* — którego wpływ wyraźnie widać w wyborach.

Te wyzwania stają się dla Europy coraz poważniejsze z trzech powodów. Pierwszym z nich są trudności budżetowe, z jakimi boryka się wiele krajów europejskich. Drugim jest problem konkurencyjności i deindustrializacji, na który zwrócono uwagę w raporcie Mario Draghiego i który doprowadził do ożywionej dyskusji na temat wpływu gospodarczego polityki klimatycznej (jej kosztów). Trzecim powodem jest znaczny wzrost wydatków na obronność, który został już uzgodniony i który będzie również wymagał ponownego ustalenia przez rządy priorytetów w zakresie wydatkowania środków, włączając w to dyskusję o zasadach przyznawania dotacji i zachęt wspierających czystą energię.

Ogólnie rzecz biorąc, zapewnienie obywatelom stałego dostępu do energii i prądu jest kluczowe

Bezpieczeństwo i dostępność energii to kwestie nienegocjowalne — bez niezawodnych i przystępnych cenowo dostaw transformacja energetyczna naraża się na sprzeciw społeczny, co czyni dalsze inwestycje w ropę i gaz nieuniknionym elementem dalszej drogi.

dla ich dobrobytu. Oznacza to jednak konieczność uznania, że ropa i gaz będą jeszcze przez dłuższy czas odgrywały w miksie energetycznym większą rolę, niż przewidywano jeszcze kilka lat temu. Będzie to wymagało dalszych inwestycji zarówno w wydobycie, jak i w infrastrukturę paliw kopalnych.

Nowy podział

Największy nacisk na niezawodne i przystępne cenowo źródła energii kładzie dziś świat rozwijający się, w którym żyje 80% globalnej populacji. To właśnie tam wyłania się nowa oś podziału Północ–Południe – w podejściu do równoważenia priorytetów klimatycznych z potrzebami rozwojowymi. Ten rozdźwięk staje się kluczowym czynnikiem skłaniającym do ponownego przemyślenia tempa i kształtu transformacji energetycznej.

Na globalnym Południu proces przechodzenia na czystą energię konkuruje z pilnymi potrzebami wzrostu gospodarczego, redukcji ubóstwa i poprawy zdrowia publicznego. Tzw. trylemat bezpieczeństwa, dostępności i zrównoważenia energetycznego wygląda tam zupełnie inaczej niż w Stanach Zjednoczonych czy Europie. Jak ujął to premier Malezji Anwar Ibrahim, „potrzebę transformacji” trzeba równoważyć z „potrzebą przetrwania, bo musimy zapewnić, że nasze obecne polityki

będą sprzyjały eliminowaniu ubóstwa poprzez zapewnienie edukacji, opieki zdrowotnej i podstawowej infrastruktury” i nie zostaną „zniweczone przez dyktat innych, którzy nie rozumieją naszej sytuacji”.

Obecnie niemal połowa mieszkańców krajów rozwijających się — trzy miliardy ludzi — zużywa rocznie mniej energii elektrycznej na osobę niż przeciętna amerykańska lodówka. W miarę wzrostu zapotrzebowania na energię etap „karbonizacji” poprzedzi „dekarbonizację”. Gaz ziemny jest rozwiązaniem łatwo dostępnym, a przy tym lepszym od węgla i tradycyjnej biomasy, której spalanie powoduje szkodliwe zanieczyszczenia powietrza w domach.

Choć globalny popyt na ropę ma ustabilizować się dopiero w latach 30. XXI wieku, zużycie gazu ziemnego będzie rosło co najmniej do lat 40. Produkcja skroplonego gazu ziemnego (LNG) ma wzrosnąć do 2040 roku o 65%, co pozwoli zaspokoić potrzeby energetyczne Europy, zastąpić węgiel w Azji i wesprzeć wzrost gospodarczy na globalnym Południu.

Preferencja dla wzrostu gospodarczego jest wyraźnie widoczna, na przykład w najnowszym budżecie Indii, gdzie około 75% energii elektrycznej wciąż pochodzi z węgla. Minister finansów Nirmala Sitharaman zapowiedziała, że „metody transformacji energetycznej”, będą kładły nacisk na kwestie zatrudnienia i rozwoju gospodarczego w połączeniu z „celami środowiskowymi”. Podobne podejście widać w Ugandzie, gdzie dochód na osobę wynosi 1300 dolarów i planowana jest wielomiliardowa inwestycja w rurociąg z pól naftowych nad Jeziorem Alberta do portu

w Tanzanii, która umożliwi sprzedaż ropy na rynkach światowych. Projekt postrzegany jest jako motor rozwoju gospodarczego, jednak spotkał się z silną krytyką ze strony krajów rozwiniętych, w tym Parlamentu Europejskiego.

Transformacja energetyczna oznacza przeprojektowanie całej światowej gospodarki. Szczególnie widoczne są napięcia między Północą a Południem w kontekście cel węglowych. Wiele państw globalnej Północy, dążąc do redukcji emisji, wprowadza bariery utrudniające krajom rozwijającym się korzystanie z tej samej ścieżki rozwoju opartej na węglowodorach, którą same przeszły w drodze do dobrobytu. Unia Europejska uruchomiła pierwszy etap Mechanizmu dostosowywania cen na granicach z uwzględnieniem emisji CO₂ tzw. CBAM (ang. *Carbon Border Adjustment Mechanism*), który początkowo obejmuje stal, cement, aluminium i nawozy, a z czasem rozszerzy się na kolejne towary.

Krytycy z globalnej Północy wskazują, że mechanizm może być nieskuteczny ze względu na ogromną złożoność łańcuchów dostaw i trudności w dokładnym śledzeniu emisji w produktach importowanych. Z kolei przez globalne Południe CBAM postrzegany jest jako bariera rozwoju gospodarczego. Jak zauważył Ajay Seth, sekretarz ds. gospodarki w Indiach: „Czy możemy sobie pozwolić na wyższe ceny przy poziomie dochodów stanowiącym jedną dwudziestą dochodów w Europie? Nie, nie możemy”.

Dla wielu państw rozwijających się CBAM i złożone, obciążające procedury raportowania emisji wyglądają jak próba narzucenia im

wartości i regulacji przez bogatszą część świata, w momencie, gdy te kraje potrzebują dostępu do rynków, aby rozwijać swoje gospodarki.

Transformacja energetyczna przebiega dziś wzdłuż wyraźnej linii podziału Północ–Południe. Pilna potrzeba wzrostu gospodarczego, redukcji ubóstwa i zapewnienia dostępu do energii w krajach rozwijających się często przeważa nad priorytetami klimatycznymi, czyniąc „karbonizację przed dekarbonizacją” nieuniknioną rzeczywistością.

Asymetrie widać również w celach klimatycznych: Chiny, Indie, Arabia Saudyjska i Nigeria odpowiadają za prawie 45% emisji gazów cieplarnianych związanych z energią, a żadne z tych państw nie wyznaczyło celu neutralności emisyjnej na rok 2050 — ich cele przypadają na 2060 lub 2070 rok. Co więcej, choć globalne inwestycje w nowe elektrownie węglowe spadają, niemal całe 75 gigawatów nowej mocy węglowej budowanej w 2023 roku zlokalizowane było w Chinach. Indie mają z kolei ambitny plan rozbudowy mocy odnawialnych do 2030 roku do poziomu 500 gigawatów (z obecnych 190 GW), ale wymagałoby to gwałtownego przyspieszenia inwestycji, przy jednoczesnym przeznaczeniu 67 miliardów dolarów na rozbudowę krajowej sieci gazowej w latach 2024–2030 i zwiększeniu mocy węglowych co najmniej o 54 gigawaty do 2032 roku.

Wielkie łopaty

Globalna gospodarka w trakcie transformacji zależy od innej, równoległej zmiany — przejścia od „wielkiej ropy” do „wielkich łopat”. Oznacza

to znaczący wzrost wydobycia i przetwarzania surowców, napędzany ogromnymi inwestycjami i rozszerzoną skalą działalności przemysłowej. Jednocześnie złożoność związana z wydobyciem i dostępnością kluczowych minerałów staje się jednym z głównych ograniczeń tempa transformacji energetycznej.

Międzynarodowa Agencja Energetyczna prognozuje, że globalny popyt na minerały niezbędne dla „czystych technologii energetycznych” do 2040 roku wzrośnie czterokrotnie. Na czele listy znajdują się takie surowce jak lit, kobalt, nikiel, grafit oraz miedź. Tylko w latach 2017–2023 zapotrzebowanie na lit wzrosło o 266%, na kobalt o 83%, a na nikiel o 46%. Według prognoz S&P, w latach 2023–2035 popyt na lit zwiększy się o kolejne 286%, na kobalt o 96%, a na nikiel o 91%. Pojazdy elektryczne wymagają od dwóch i pół do trzech razy więcej miedzi niż samochody z silnikiem spalinowym, ale również magazyny energii, farmy wiatrowe na lądzie i morzu, panele słoneczne oraz centra danych pochłaniają jej ogromne ilości. Analizy S&P wskazują, że globalna podaż miedzi do połowy lat 30. musiałaby się podwoić, aby sprostać obecnym planom osiągnięcia neutralności emisyjnej do 2050 roku. Scenariusz ten wydaje się jednak mało realny, biorąc pod uwagę, że — według danych S&P, które obejmują 127 kopalń uruchomionych na świecie od 2002 roku — stworzenie dużej kopalni zajmuje średnio ponad 20 lat, a w Stanach Zjednoczonych średnio aż 29 lat.

Kolejną przeszkodą są lokalne kwestie środowiskowe, społeczne i polityczne oraz wynikający z nich sprzeciw społeczny. Przykładowo, Serbia w lipcu 2024 roku

podpisała z Unią Europejską umowę dotyczącą rozwoju projektu Jadar, który miałby zaspokoić 90% zapotrzebowania Europy na lit do produkcji baterii i pojazdów elektrycznych. Jednak już w sierpniu tego samego roku dziesiątki tysięcy protestujących wyszły na ulice Belgradu. Jeden z liderów opozycji nazwał projekt „absolutnym zespolem zielonej transformacji z autorytaryzmem”, ostrzegając, że może to otworzyć „nowe drzwi do neokolonializmu”. Protesty zjednoczyły środowiska ekologiczne i nacjonalistyczne, dodatkowo podsycane dezinformacją podobną do tej, którą Rosja wykorzystuje w kampaniach wpływu w Europie.

Przejście od „wielkiej ropy” do „wielkich łopat” jest nieuniknione, ponieważ technologie czystej energii wymagają bezprecedensowych ilości kluczowych minerałów. Długie cykle realizacji projektów, lokalny sprzeciw i bariery administracyjne grożą jednak poważnym spowolnieniem samej transformacji, którą wydobycie miałoby napędzać.

Podobne napięcia pojawiają się także w innych miejscach. Rok wcześniej w Panamie masowe protesty doprowadziły do zamknięcia działającej kopalni miedzi, odpowiadającej za 5% PKB kraju. Jeden z liderów protestów ogłosił to zwycięstwem nad „gigantyczną bestią kapitału wydobywczego” i wzorem do naśladowania w innych państwach. W USA projekt wydobycia litu Thacker Pass w Nevadzie, który po zatwierdzeniu pożyczki rządowej o wartości 2,26 miliarda dolarów miał rozpocząć produkcję w 2026 roku, spotkał się z silnym sprzeciwem ze względu na obawy

o wpływ na zasoby wodne i grunty rolne. W efekcie osiągnięcie pełnej wydajności przesunięto na 2028 rok.

W skrócie, rozwój wydobywania minerałów niezbędnych do transformacji energetycznej pozostaje w sprzeczności z lokalnymi uwarunkowaniami środowiskowymi, politycznymi, kulturowymi i związanymi z zagospodarowaniem przestrzennym oraz z barierami administracyjnymi. Transformacja energetyczna będzie musiała znaleźć sposób na zmierzenie się z tym wewnętrznym napięciem.

Zaburzenia konkurencji

Konkurencja geopolityczna stanowi kolejny czynnik komplikujący transformację energetyczną. Proces ten coraz bardziej spleta się z mocarstwową rywalizacją pomiędzy Stanami Zjednoczonymi i Chinami — i to nie tylko w kontekście realizacji celów klimatycznych, lecz przede wszystkim w obszarze „zielonego łańcucha dostaw”.

Chiny posiadają już dominującą pozycję w zakresie wydobywania oraz przetwórstwa surowców niezbędnych do produkcji infrastruktury dla branży energii odnawialnej. Odpowiadają za ponad 60% globalnego wydobywania metali ziem rzadkich (przy zaledwie 9% w USA) oraz ponad 90% ich przetwórstwa i rafinacji. Produkują 77% światowego grafitu, przetwarzają 98% tego surowca, a także ponad 70% litu i kobaltu oraz niemal połowę globalnych zasobów miedzi. Pekin dąży do dalszego umacniania tej dominacji w ramach tzw. „globalnego łańcucha nowej energii”, obejmującego produkcję baterii, paneli słonecznych i pojazdów elektrycznych, a także finansowanie infrastruktury energetycznej

w krajach rozwijających się. Dzięki skali działania i niskim kosztom Chiny postrzegają ten proces jako zintegrowaną i szeroko zakrojoną strategię budowy przewagi w sektorze zielonych technologii.

W latach 2000–2022 Państwo Środka udzieliło 225 mld dolarów pożyczek na projekty energetyczne w 65 strategicznie istotnych państwach, z czego około 75% trafiło na rozwój infrastruktury węglowej, naftowej i gazowej. W latach 2016–2022 Pekin sfinansował globalnie więcej projektów energetycznych niż jakikolwiek inny zachodni bank rozwoju, w tym Bank Światowy.

Stany Zjednoczone, chcąc chronić własne zielone łańcuchy dostaw, odpowiedziały bezprecedensowymi inicjatywami polityki przemysłowej, dużymi inwestycjami oraz cłami na import towarów, w których produkcji Chiny dominują — samochodów elektrycznych, paneli fotowoltaicznych i baterii. W grudniu 2024 roku Pekin zareagował na te ograniczenia i sankcje w sektorze półprzewodników, wprowadzając zakaz eksportu metali ziem rzadkich do USA, uzasadniając go ich „podwójnym zastosowaniem” — w technologiach odnawialnych oraz w przemyśle obronnym.

Narastające napięcia mogą spowolnić wdrażanie technologii czystej energii, zwiększyć ich koszty i ograniczyć tempo transformacji. Rządy próbują teraz „dywersyfikować” i „zmniejszać ryzyko” w łańcuchach dostaw. W praktyce jednak okazuje się to bardzo trudne ze względu na wysokie koszty, ograniczenia infrastrukturalne, długi czas realizacji

projektów oraz istotne bariery związane z procesami uzyskiwania zezwoleń.

Rywalizacja wielkich mocarstw przeobraża transformację energetyczną — dominacja Chin w zakresie kluczowych surowców i technologii zielonej energii zderza się z wysiłkami USA na rzecz zabezpieczenia i dywersyfikacji łańcuchów dostaw, co podnosi koszty, spowalnia wdrażanie rozwiązań i komplikuje drogę do niskoemisyjnej przyszłości.

Administracja Trumpa uczyniła cła centralnym elementem swojej polityki zagranicznej i gospodarczej. Kształt dalszych działań może zależeć od tego jak zostaną rozstrzygnięte kwestie prawne, tj. czy prezydent ma prawo nakładać wzajemne cła bez zgody Kongresu. Jednak ogólnie rzecz biorąc, większość partnerów handlowych zdążyła już zawrzeć ze Stanami Zjednoczonymi przynajmniej wstępne porozumienia regulujące kwestię cel. Najważniejszymi wyjątkami są Chiny i Indie. W negocjacjach ze Stanami Zjednoczonymi swoją dominację w łańcuchach dostaw metali ziem rzadkich wykorzystwały na swoją korzyść przede wszystkim Chiny i jak dotąd nie osiągnięto żadnego trwałego, ogólnego porozumienia. I to pomimo tego, że to właśnie zresetowanie stosunków handlowych z Chinami było główną przyczyną skupienia się administracji prezydenta Trumpa na ustanowieniu nowego systemu cel.

Nagły wzrost zapotrzebowania

W ciągu ostatniego roku pojawiło się nowe wyzwanie dla transformacji energetycznej: zapewnienie odpowiednich dostaw energii

elektrycznej w obliczu gwałtownego wzrostu globalnego zapotrzebowania. Jest to efekt nałożenia się czterech czynników: rosnącego popytu związanego z transformacją energetyczną (np. rozwój elektromobilności), powrotu produkcji przemysłowej do krajów macierzystych i rozwoju zaawansowanych technologii (np. półprzewodników), dynamicznego wzrostu energochłonności kryptowalut oraz ogromnego zapotrzebowania na energię w centrach danych napędzających rewolucję sztucznej inteligencji.

Niektóre szacunki wskazują, że same centra danych mogą do 2030 roku zużywać niemal 10% produkcji energii elektrycznej w USA, a jedna z największych firm technologicznych otwiera nowe tego typu centrum co trzy dni. Trendy związane z elektryfikacją każą przypuszczać, że zapotrzebowanie na energię elektryczną w Stanach Zjednoczonych podwoi się do 2050 roku. Już teraz zużycie prądu przewyższa wcześniejsze prognozy. PJM, operator zarządzający przesyłem energii od Illinois po New Jersey, niemal podwoił swoje prognozy wzrostu między 2022 a 2023 rokiem i ostrzega przed ryzykiem niedoborów jeszcze przed końcem tej dekady.

Oznacza to, że osiągnięcie celu zeroemisyjnej produkcji energii elektrycznej w USA do 2035 roku będzie znacznie trudniejsze, niż wydawało się w okresie spadku zapotrzebowania (podczas pandemii COVID-19). Coraz bardziej oczywiste staje się, że obok magazynów energii również gaz ziemny będzie odgrywał większą rolę w miksie energetycznym niż przewidywano jeszcze dwa-trzy lata temu. Produkcja na dużą skalę energii z gazu emituje około 60% mniej dwutlenku węgla na kilowatogodzinę niż produkcja z węgla.

Znaczenie gazu rośnie bardzo szybko. W 2008 roku węgiel odpowiadał za 49% produkcji energii elektrycznej w USA, a gaz za 21%. Dziś te proporcje się odwróciły — udział węgla spadł do 16%, podczas gdy gaz odpowiada już za prawie 45% produkcji. W Kalifornii, będącej liderem w promowaniu odnawialnych źródeł energii, wiatr i słońce stanowią obecnie 27% lokalnej produkcji prądu, podczas gdy 48% energii wciąż pochodzi z gazu ziemnego. Nawet przy dynamicznym wzroście produkcji energii ze źródeł odnawialnych gaz ziemny będzie jeszcze przez długi czas odgrywał kluczową rolę w zaspokajaniu rosnącego zapotrzebowania na prąd.

Rosnący popyt na energię elektryczną — napędzany elektryfikacją, zaawansowaną produkcją, rozwojem centrów danych i sztuczną inteligencją — wyprzedza prognozy. W związku z tym gaz ziemny pozostanie kluczowym paliwem pomostowym w wytwarzaniu energii znacznie dłużej niż wcześniej przewidywano.

Wraz z rosnącą świadomością, że to dostawy energii elektrycznej będą głównym ograniczeniem w procesie rozwoju sztucznej inteligencji, zdano sobie sprawę, że to łańcuchy dostaw są istotnym ograniczeniem dla produkcji energii elektrycznej. Widać to szczególnie w przypadku miedzi, co wyszło już przy okazji dyskusji wokół artykułu o „wielkich łopatach”³. Jak analizujemy w nowym badaniu

S&P „Miedź w erze sztucznej inteligencji”⁴, dodatkowe zapotrzebowanie na miedź, wynikające z towarzyszącej transformacji energetycznej elektryfikacji, będzie kolejnym czynnikiem ograniczającym ambicje związane z transformacją energetyczną.

Kompromisy transformacji

W ostatnich latach powstało wiele znaczących inicjatyw wspierających transformację energetyczną — od Inflation Reduction Act w Stanach Zjednoczonych, przez Europejski Zielony Ład, po Dubai Consensus przyjęty podczas szczytu COP28, wzywający do „odchodzenia od paliw kopalnych w sposób sprawiedliwy, uporządkowany i zrównoważony”. Coraz wyraźniej jednak widać, że rządy i sektor prywatny muszą prowadzić tę transformację równoważąc potrzeby w zakresie dostępu do energii, jej bezpieczeństwa i przystępności cenowej.

Poza Stanami Zjednoczonymi inwestorzy, decydenci i politycy muszą to robić w środowisku, w którym priorytety Białego Domu uległy wyraźnej zmianie — z nacisku na odnawialne źródła energii na korzyść źródeł konwencjonalnych. Pierwszym krokiem jest zrozumienie charakteru kompromisów i wyzwań, jakie niesie ta transformacja. Jak mawiał ekonomista John Maynard Keynes, nie należy „ganić linii za to, że nie jest prosta”. Transformacja energetyczna to właśnie linia, która nie będzie prosta, lepiej więc to zaakceptować niż negować.

Jednym z takich kompromisów jest globalny handel w czasach rosnącego protekcjonizmu oraz wysiłków rządów, by „minimalizować

3 Zob. Yergin Daniel, *The Age of Big Shovels*, Project Syndicate [dostęp online: <https://www.project-syndicate.org/magazine/critical-minerals-metals-us-europe-china-by-daniel-yergin-2023-09>].

4 W oryginale: *Copper in the Age of AI*.

ryzyko” poprzez przenoszenie łańcuchów dostaw bliżej kraju lub do sojuszników. Restrukturyzacja przepływów energii i popytu wymusi w najbliższych latach trudne wybory między niższymi kosztami z jednej strony a dywersyfikacją i ochroną przemysłu krajowego z drugiej. Budowa łańcuchów dostaw, które zapewnią zarówno postęp transformacji, jak i bezpieczeństwo energetyczne, wymaga współpracy rządów z sektorem prywatnym w zakresie logistyki, infrastruktury, procedur administracyjnych, przepływu technologii, finansowania i szkolenia pracowników.

Ważne jest, aby te łańcuchy dostaw były zróżnicowane, a nie nadmiernie skoncentrowane geograficznie. Oprócz przenoszenia części produkcji do krajów macierzystych, Stany Zjednoczone i Unia Europejska powinny rozwijać współpracę z sojusznikami w Azji. Dywersyfikacja przyniosłaby dodatkową korzyść — umożliwiłaby krajom rozwijającym się włączyć się w nowe łańcuchy dostaw jako kluczowe węzły gospodarcze.

Kolejny kompromis dotyczy wydobycia i przetwarzania surowców kluczowych dla czystych technologii energetycznych. Obecnie długie procedury administracyjne i regulacyjne opóźniają dostęp do niezbędnych minerałów. Inwestycje w nowe kopalnie często nie spełniają wymogów ESG, co ogranicza dostęp do kapitału i prowadzi do powstawania kolejnych wąskich gardeł. Potrzebne są spójne kryteria, które jednocześnie uwzględnią kwestie środowiskowe i przyspieszą inwestycje w nowe złoża.

Droga do redukcji emisji nie ominie krajów globalnego Południa, bo to tam zapotrzebowanie na energię rośnie najszybciej.

Państwa te stoją jednak przed ogromnymi wyzwaniem w przyciąganiu kapitału, który umożliwiłby odejście od tanich, emisyjnych źródeł energii, takich jak węgiel czy biomasa. Projekty odnawialne wymagają bowiem dużych nakładów początkowych, długoterminowego planowania i stabilności regulacyjnej, podczas gdy inwestycje w gaz ziemny są coraz częściej odrzucane z powodów ESG. Dlatego do zwiększenia przepływu środków do krajów Południa konieczne jest połączenie wielostronnego finansowania grantowego z większym zaangażowaniem sektora prywatnego.

Transformacja energetyczna nie będzie prostą linią; wymaga trudnych kompromisów między kosztami, bezpieczeństwem a zrównoważonym rozwojem, co oznacza potrzebę podejścia pragmatycznego, dostosowanego do specyfiki regionów, łączącego innowacje z dalszymi inwestycjami w energetykę konwencjonalną.

Od czasu, gdy Abraham Darby, ponad trzy wieki temu, zastąpił drewno węglem, innowacje technologiczne były siłą napędową każdej ewolucji w sektorze energetycznym. Inwestycje w badania, rozwój i wdrożenia technologii czystej energii obniżyły koszty energii słonecznej i wiatrowej. Dziś jednak potrzebne są nowe technologie nisko- i zeroemisyjne, które wykraczają poza sektor elektroenergetyczny. W USA przyjęte podczas prezydentury Joe Bidena ustawy takie jak Bipartisan Infrastructure Law, CHIPS and Science Act czy Inflation Reduction Act miały na celu przyspieszenie rozwoju OZE, elektromobilności oraz technologii

innowacyjnych, w tym komercjalizacji wychwytywania i składowania dwutlenku węgla, wodoru czy magazynowania energii na dużą skalę. Zostały one jednak ograniczone, przekształcone lub wyeliminowane przez „Big Beautiful Bill” administracji D. Trumpa oraz szereg działań regulacyjnych i politycznych.

Warte odnotowania jest ponownie wysokie poparcie dla roli energii jądrowej, zarówno w odniesieniu do istniejących, jak i zaawansowanych technologii, jako niezbędnego elementu strategii transformacji i niezawodności. Widać to w rosnących inwestycjach publicznych i prywatnych w rozwój technologii rozszczepienia i syntezy jądrowej. Równolegle potrzebne są inwestycje w technologie, które dziś istnieją jedynie w fazie koncepcji.

W teorii, obecna transformacja ma mieć zupełnie inny charakter od wcześniejszych —

ma być nie dodatkiem, ale pełną przemianą. W praktyce na razie jest to jednak bardziej dodawanie nowych źródeł energii niż zastępowanie dotychczasowych. Skala i złożoność wyzwań oznaczają, że proces nie będzie przebiegał liniowo: w różnych regionach świata tempo zmian i miks technologii będą się różnić. To odzwierciedla złożoność systemu energetycznego, stanowiącego fundament współczesnej gospodarki globalnej. Wskazuje też, że proces transformacji rozciągnie się na długie dekady, a dalsze inwestycje w energetykę konwencjonalną pozostaną jej niezbędnym elementem.

Transformacja nie będzie prostą linią — będzie wymagała trudnych kompromisów. Konieczność równoczesnego uwzględnienia potrzeb wzrostu gospodarczego, bezpieczeństwa energetycznego i powszechnego dostępu do energii pokazuje, że nieodczowna jest bardziej pragmatyczna, elastyczna ścieżka zmian. ■

O AUTORACH

Daniel Yergin – Wiceprezes S&P Global. Jeden z najbardziej uznanych na świecie ekspertów w dziedzinie energii, geopolityki i gospodarki. Autor książek *The Prize: The Epic Quest for Oil, Money, and Power* (za którą otrzymał Nagrodę Pulitzera), *The Quest: Energy, Security, and the Remaking of the Modern World* oraz najnowszej: *The New Map: Energy, Climate, and the Clash of Nations*. Doradca rządów i instytucji międzynarodowych, wielokrotnie wyróżniany za wkład w analizę globalnych trendów energetycznych i bezpieczeństwa.

Peter Orszag – Prezes i Przewodniczący Rady Dyrektorów w Lazard. W latach 2009–2010 Dyrektor Biura Zarządzania i Budżetu (*Office of Management and Budget*) w administracji prezydenta Baracka Obamy. Wcześniej pełnił funkcję Dyrektora Biura Budżetowego Kongresu (*Congressional Budget Office*). Ekonomista i doradca polityczny, autor licznych publikacji dotyczących polityki fiskalnej, systemu ochrony zdrowia oraz długoterminowych wyzwań gospodarczych.

Atul Arya – Główny Strateg ds. Energii, S&P Global. Ekspert w zakresie globalnych trendów energetycznych, transformacji energetycznej i strategii korporacyjnych. Doradza rządowi, instytucjom międzynarodowym oraz firmom w kluczowych kwestiach związanych z energią i zmianami klimatu.

KIERUNKI I MECHANIZMY TRANSFORMACJI – GŁOSY LIDERÓW GOSPODARKI

Energetyka, głupcze! – czyli dlaczego cena prądu zdecyduje o przyszłości Europy



GRZEGORZ ONICHIMOWSKI

Prezes Zarządu, Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.

W dekadę przebudowaliśmy system elektroenergetyczny – moc źródeł odnawialnych jest już większa niż węglowych, powstały dziesiątki tysięcy nowych linii przesyłowych i dystrybucyjnych, a polski rynek energii został w pełni zintegrowany z europejskim. Dotarliśmy do mety?

Nie – za nami dopiero krótki odcinek transformacyjnego maratonu. Teraz zaczynają się zmiany, które zdecydują o tym, czy Polska i cała Unia Europejska pozostaną konkurencyjne na globalnym rynku. Jedno jest pewne – bez taniego prądu zostaniemy w tyle.

To nie jest pierwsza ani ostatnia transformacja energetyczna w historii. Przejście od siły mięśni zwierząt i ludzi do maszyn napędzanych paliwami kopalnymi, a następnie budowa systemów energetycznych stanowiły kamienie milowe w rozwoju cywilizacji.

Dziś jesteśmy w szczególnym momencie: dokonuje się kolejny przełom, w którym energia elektryczna staje się podstawowym czynnikiem napędzającym rozwój gospodarki i przemysłu, a także poprawę jakości życia każdego człowieka. Tak jak zapotrzebowanie na paliwa kopalne zbudowało potęgę wielu nowożytnych państw bogatych w surowce, tak elektryfikacja na wielką skalę daje szansę, by stać się zwycięzcą obecnej transformacji.

Zapotrzebowanie na energię elektryczną będzie dynamicznie rosnąć w praktycznie

Tak jak węgiel i ropa stworzyły potęgę przemysłowe minionych epok, tak dziś o przewadze gospodarczej zdecyduje tania i powszechnie dostępna energia elektryczna.

każdej gałęzi przemysłu, w transporcie, ciepłownictwie oraz w nowych, energochłonnych branżach, z centrami przetwarzania danych na czele. Komu uda się zintegrować te sektory pod szyldem efektywnego gospodarowania możliwie najtańszą energią elektryczną, ten zapewni swojej gospodarce skok technologiczny.

Pułapki i paradoksy transformacji energetycznej

Transformacja energetyczna ma swoje pułapki i paradoksy. Jednym z nich jest to,

że naprawdę potrzebujemy energii z OZE, ale nie obejdziemy się bez źródeł konwencjonalnych, które pracują niezależnie od pogody. Można malować trawę na zielono i przekonywać, że wypełnienie systemu wiatrakami, panelami fotowoltaicznymi i magazynami zapewni dostawy taniej i bezemisyjnej energii bez spadku poziomu bezpieczeństwa. Do takiej wersji próbuje się nas przekonać w niektórych analizach, to jednak dalekie od prawdy. Po uwzględnieniu konieczności importu energii i okresowej redukcji zapotrzebowania odbiorców dla zapewnienia stabilności pracy systemu na papierze wszystko może wyglądać w porządku. Tyle że zarządzanie takim systemem byłoby zadaniem tylko trochę bezpieczniejszym od gry w rosyjską ruletkę – nie wspominając o związanych z tym kosztach.

Nie próbujmy zatem dekarbonizować energetyki za wszelką cenę. Celem transformacji nie jest bezrefleksyjne zazielenienie na siłę każdej megawatogodziny, lecz zapewnienie jak najtańszej energii, która zawsze dotrze do odbiorcy w takiej ilości, jakiej potrzebuje. Ani sam gaz, ani atom czy węgiel, ani samo OZE tego nie zagwarantują. Jedynym rozwiązaniem jest dobrze przemyślany miks technologiczny, który daje szansę elastycznego zarządzania systemem. Mijają czasy bezrefleksyjnego inwestowania w fotowoltaikę i wiatraki, bez przebudowy reszty gospodarki. Tak jak minęły czasy bezwarunkowej eksploatacji węgla (z pominięciem kosztów środowiskowych).

W różnych publikacjach można przeczytać, że transformację blokują niedostatki sieci. Ci, którzy nieco głębiej wgrzyzą się w temat,

za obiekt ataków obierają model rynku albo złe prawo. I tu, i tu jest trochę racji, ale takie dyskusje pokazują starą prawdę: na każde złożone, trudne pytanie przypada prosta, jasna i całkowicie błędna odpowiedź. Próba przerzucania się odpowiedzialnością nie doprowadzi nas do celu, czyli niezawodnych dostaw taniej energii.

Transformacja energetyczna nie może być bezrefleksyjnym pędem ku dekarbonizacji – jej prawdziwym celem jest stabilny miks źródeł, który zapewni tanią i pewną energię zawsze, gdy jest potrzebna.

Koniec epoki węgla i rola miksu energetycznego

Nasz punkt startu nie był łatwy, ale mamy powody do dumy. Gdy Polska wstępowała do Unii Europejskiej, 98 proc. zapotrzebowania na energię elektryczną zaspokajały elektrownie węglowe, które przez dekady umożliwiały budowę przemysłu i rozwój gospodarki. Ale ich czas się kończy. Surowiec jest na wyczerpaniu, elektrownie nie sprzedają już energii po konkurencyjnych cenach, a część z nich dawno powinna przejść na emeryturę ze względu na stan techniczny i nieakceptowalną emisyjność. Niektóre zresztą właśnie z tych powodów już wkrótce zaczną wypadać z systemu. W PSE wciąż obawiamy się, by nie stało się to w sposób niekontrolowany.

Co zatem należy zrobić? Wyobraźmy sobie gospodarkę jako system naczyń połączonych, tworzony przez różne gałęzie. Częścią tego systemu jest energetyka, w ramach której funkcjonują kolejne podsystemy złożone

Koniec epoki węgla wymaga uważnego bilansowania całego systemu – bo w energetyce, jak w naczyniach połączonych, każda zmiana pociąga za sobą konsekwencje dla całości.

z mniejszych elementów. Zmieniając jeden element na inny – np. wprowadzając kilkadziesiąt gigawatów źródeł zależnych od pogody i wycofując kilka gigawatów źródeł węglowych – musimy uważnie sprawdzać, jak zachowuje się reszta systemu, i odpowiednio reagować. Być może trzeba dopasować inne elementy albo dodać zupełnie nowe, które zapewnią równowagę, a dotychczas nie były wykorzystywane. O części niezbędnych korekt wiedzieliśmy już wcześniej, część dopiero pojawia się na horyzoncie. *Blackout* w Hiszpanii i Portugalii był ostrzeżeniem dla Europy, czym grozi kulawa transformacja.

Gaz, OZE i rynek mocy – jak zapewnić równowagę systemu

Na pewno potrzebujemy mechanizmu mocowego, w ramach którego kontraktowana jest moc, czyli gotowość źródła do pracy „na zawołanie”. To rodzaj polisy ubezpieczeniowej dającej gwarancję, że w systemie nie zabraknie jednostek, których praca nie zależy od pogody. Powiedzmy sobie szczerze – chodzi o elektrownie gazowe, bo węglowych już nikt nie zbuduje, a pierwsze bloki jądrowe powstaną najwcześniej za 10 lat. To zbyt późno, by zastąpić węgiel, a i tak ich funkcja w systemie będzie inna – nie w perspektywie kilku lat. Jednostki gazowe mają dostarczać moc. „Gazówki” będą pracować stosunkowo rzadko i nie mogą konkurować z ceną energii oferowaną przez OZE. Te z kolei mają tę

zaletę, że nie ponoszą kosztów paliwa ani uprawnień do emisji. Zawsze więc będą oferować najtańszą energię. Tego argumentu w gospodarce lekceważyć nie wolno.

Mamy więc paradoks. Jeśli nie da się zarobić na sprzedaży samej energii z elektrowni gazowych, nikt nie będzie ich budował. Jednocześnie potrzebujemy ich, by uniknąć stopni zasilania i związanych z tym gigantycznych kosztów dla gospodarki. Mechanizm mocowy to rozwiązanie tego problemu – dzięki niemu powstaje bodziec do budowy nowych jednostek lub utrzymania istniejących. Problem w tym, że już wkrótce, w grudniu 2025 r., czeka nas ostatnia aukcja w ramach istniejącego rynku mocy, funkcjonującego w Polsce od 2018 r. Co dalej? Na razie wiadomo niewiele ponad to, że w zasadzie każde państwo w Europie chce mieć jakąś formę mechanizmu mocowego. Doświadczenia Polski pokazują, że wynagradzanie jednostek konwencjonalnych za samą gotowość do pracy będzie stałym elementem współczesnej energetyki, ale dotychczasowa formuła się wyczerpała. Potrzebujemy nie jednego rozwiązania, lecz kilku powiązanych ze sobą mechanizmów – jednego dla mocy wytwórczych, innego dla magazynów i jeszcze innego dla usługi redukcji zapotrzebowania. Musimy też znaleźć sposób na mądre połączenie mechanizmów mocowych w ramach UE, by optymalnie wykorzystywać zasoby w skali regionalnej lub całego kontynentu.

Kolejny punkt to dalszy rozwój energetyki odnawialnej, przede wszystkim wiatrowej na lądzie, bo fotowoltaiki – biorąc pod uwagę aktualne potrzeby – mamy w Polsce

wystarczająco dużo. Lądowe wiatraki są znacznie tańsze w budowie niż morskie farmy, a mogą składać konkurencyjne wobec innych źródeł oferty sprzedaży energii. W połączeniu z fotowoltaiką i magazynami sprawia, że elektrownie gazowe czy ostatnie bloki węglowe będą pracować rzadko, zużywając mało paliwa i nie przyczyniając się do nadmiernych emisji.

Zużywać jak najwięcej zielonej energii (bo jest tania i nie emituje CO₂) i korzystać z gazu tylko wtedy, gdy jest to niezbędne (by nie popadać w uzależnienie od jego dostawców) – taki powinien być cel każdej siły politycznej w Polsce. To polska racja stanu.

Znacznie gorzej wygląda scenariusz, w którym w kolejnych latach powstaną w Polsce elektrownie gazowe, ale nie będzie wystarczająco dużo energii ze źródeł odnawialnych, zwłaszcza lądowych, wiatrowych. Wówczas gazówki będą pracować znacznie częściej, a w efekcie nie spadną ani ceny na rynku, ani emisje, a nasza zależność od importu gazu gwałtownie wzrośnie. Dlatego tak ważne jest odblokowanie potencjału budowy lądowych wiatraków. Zużywać jak najwięcej zielonej energii – bo jest tania i nie emituje CO₂ – i korzystać z gazu tylko wtedy, gdy jest to niezbędne, aby nie popadać w uzależnienie od jego dostawców – taki powinien być cel każdej siły politycznej w Polsce. To po prostu polska racja stanu.

Także my – odbiorcy przemysłowi i zwykli obywatele – musimy nauczyć się nowego podejścia do korzystania z energii.

To specyficzny towar, którego cena zmienia się kilkadziesiąt razy dziennie, a różnice między najtańszą a najdroższą godziną mogą być liczone w tysiącach złotych za megawatogodzinę. Tych różnic nie widać jednak na przeciętnym rachunku za prąd, bo odbiorcy są przyzwyczajeni do stałej ceny. Ten model warto skorygować, bo bez wykorzystania zmienności cen i dostosowania do niej profilu zużycia energii tracimy okazję biznesową – zarówno jako odbiorcy indywidualni, jak i przemysł. Aby korzyści z elastycznej zmiany poboru energii były jak największe, wszystkie składniki rachunku za prąd powinny być wyceniane dynamicznie, w zależności od sytuacji w systemie, odzwierciedlanej przez ceny na rynku hurtowym. Śledzenie cen będzie się opłacać – nikomu nie powinno być wszystko jedno, czy za energię w danym momencie zapłaci 4000 zł/MWh, czy otrzyma wynagrodzenie za zwiększenie zużycia, bo w konkretnym momencie cena jest ujemna.

Zmian wymaga także proces przyłączania nowych źródeł do systemu. Nie możemy rozbudowywać sieci w nieskończoność i ponad potrzeby, bo za inwestycje płać odbiorcy – czyli każdy z nas. Budowa pojedynczej linii czy rozdzielni w stacji wyłącznie po to, by przyłączyć niewielką farmę PV, nie broni się ani ekonomicznie, ani z punktu widzenia potrzeb systemu.

Bez mechanizmów mocowych i odblokowania potencjału lądowych wiatraków transformacja stanie się kulawa – zamiast taniej, zielonej energii grozić nam będą wyższe koszty, większe emisje i rosnąca zależność od importu gazu.

Dlatego chcemy przejść w stronę podejścia aukcyjnego, w którym inwestorzy rywalizowaliby ceną o przyłącze. To mit, że w sieci nie ma miejsca dla OZE – to miejsce jest po prostu zablokowane przez projekty-zombie, które istnieją tylko na papierze, a inwestorzy wcale nie spieszą się z ich realizacją. Występowanie o dostęp „na zapas” w wyniku aukcji przestałoby się opłacać. Dzięki pozyskanym w ten sposób środkom operator ograniczałby taryfę, co przekładałoby się na mniejsze rachunki. W dodatku naprawdę powstawałyby nowe źródła.

Energetyka to dziś front wojny hybrydowej – od jej bezpieczeństwa i rozsądnie prowadzonej transformacji zależy nie tylko gospodarka, ale i przyszłość kolejnych pokoleń.

Wreszcie – dostęp do danych. Operatorzy muszą wiedzieć, ile dokładnie wynosi zapotrzebowanie i produkcja energii we wszystkich źródłach. Tymczasem nie wiedzą tego w pełni, bo część źródeł jest po prostu nieopomiarowana, a dodatkowo nie ma możliwości zdalnego sterowania ich pracą. To mroczna strona dynamicznego rozwoju OZE z ostatnich lat – brak standardów i wymagań sprawił, że większość instalacji nie ma możliwości reagowania na bieżące potrzeby systemu. Był to jeden z powodów problemów z przywracaniem normalnej pracy systemu w Hiszpanii i Portugalii po *blackoutie* w kwietniu 2025 r. – rozproszona energetyka funkcjonowała poza jakąkolwiek kontrolą i działała tak, jak została zaprogramowana, bez uwzględniania sytuacji awaryjnej.

Bezpieczeństwo energetyczne w erze kryzysów i zagrożeń

Na koniec – bezpieczeństwo we wszystkich jego wymiarach. Musimy chronić infrastrukturę przed fizycznymi atakami, społeczeństwo przed dezinformacją i skutkami kryzysów, a systemy komputerowe przed cyberprzestępcami. Energetyka to jeden z frontów wojny hybrydowej i nie możemy oddać tutaj pola, a przynajmniej nie powinniśmy ułatwiać zadania potencjalnym przeciwnikom. Urządzenia mające wpływ na pracę systemu powinny przechodzić proces certyfikacji pod kątem cyberbezpieczeństwa, uczestnicy rynku muszą poważnie traktować te zagrożenia i posiadać zaawansowane zabezpieczenia, a równolegle należy budować świadomość obywateli i przygotowywać się na różne scenariusze.

Proste hasło Billa Clintona „Gospodarka, głupcze” z jego pierwszej kampanii wyborczej wciąż jest aktualne. Dziś rozwój gospodarki w dużej mierze zależy od stabilnych dostaw taniej energii elektrycznej w coraz większych ilościach. Wybór ścieżki, którą zrealizujemy tę potrzebę, w dużej mierze zadecyduje o tym, jakie warunki gospodarcze pozostawimy naszym dzieciom i wnukom. Nie pozwólmy sobie wmówić, że transformacja energetyki nie ma sensu, ale nie oszukujmy się też, że odbędzie się bez kosztów. A jeśli mamy je ponieść – zróbmy to mądrze, budując system nie tylko bezpieczny, ale i przemyślany. Wiemy, jakie pułapki na nas czekają. Wiemy, że można je ominąć. ■

O AUTORZE

Grzegorz Onichimowski – Prezes Zarządu PSE S.A. (od 1 marca 2024 r.). Absolwent Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Warszawskiej oraz podyplomowego studium zarządzania firmą w Szkole Głównej Handlowej. Przedsiębiorca i menadżer z ponad 30-letnią praktyką w sektorach energetycznym i IT. Współtwórca i długoletni Prezes Zarządu Towarowej Giełdy Energii (2002-2012). Konsultant w wielu firmach sektora energetycznego w Polsce, Europie i USA. W latach 2015-2019 tworzył rynek energii krajów Zatoki Perskiej jako Dyrektor projektu finansowanego przez sześć krajów GCC w regionalnym operatorze systemu przesyłowego – GCCIA. Pracował m.in. dla NFOŚiGW, Columbus i NODES, europejskiej platformy elastyczności. Ekspert Instytutu Obywatelskiego i współtwórca programu energetycznego Koalicji Obywatelskiej. Wykładowca Collegium Civitas i innych uczelni.

Bezpieczeństwo energetyczne i dekarbonizacja – strategiczna ścieżka Grupy ORLEN do 2050 roku



WITOLD LITERACKI

Wiceprezes Zarządu ds. Korporacyjnych, pierwszy zastępca Prezesa Zarządu, Orlen S.A.

Transformacja energetyczna to jedno z najczęściej omawianych wyzwań i szans dla polskiej oraz unijnej gospodarki. Choć dekarbonizacja i obniżanie emisji są nadrzędnymi celami Unii Europejskiej, transformacja musi służyć zarówno celom klimatycznym, jak i naszym narodowym interesom – zwiększaniu konkurencyjności i bezpieczeństwa energetycznego. Dążenie do neutralności klimatycznej do 2050 r. w ramach pakietu Fit for 55 wymaga od przedsiębiorców wdrożenia nowych strategii i modeli biznesowych. To wyzwanie stanowi dla nas, jako Grupy ORLEN, szansę na budowanie nowoczesnej, niskoemisyjnej gospodarki, która gwarantuje bezpieczeństwo i dalszy rozwój.

Unia Europejska wyznaczyła sobie niezwykle ambitny cel, jakim jest dążenie do osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r., co oznacza zero emisji gazów cieplarnianych netto.

Walka ze zmianami klimatu stanowi jeden z kluczowych elementów wpływających na rozwój unijnej gospodarki. W celu osiągnięcia celów klimatycznych Unia regularnie przyjmuje regulacje – przede wszystkim w ramach pakietu Fit for 55 – których wdrożenie ma skutkować znacznym ograniczeniem emisji. Transformacja klimatyczno-energetyczna jest ukierunkowana na budowanie gospodarek wykorzystujących w coraz większym stopniu nisko- i zeroemisyjne źródła energii, opartych na obiegu zamkniętym

i wysokiej efektywności energetycznej.

Zobowiązania przyjęte przez Unię, znajdujące odzwierciedlenie w regulacjach, przekładają się na funkcjonowanie unijnych przedsiębiorstw. Są one bowiem zobligowane do wdrażania przyjętych polityk i realizacji celów, czego efektem są zmiany w strategiach ich działania, rewizja modeli biznesowych oraz weryfikacja kosztów prowadzenia działalności przekładających się na – tak często ostatnio podkreślaną – konkurencyjność.

Nie inaczej wygląda sytuacja w przypadku Grupy Kapitałowej ORLEN. Jako jeden z pierwszych koncernów energetycznych

w regionie zadeklarowaliśmy dążenie do osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r. Aby to zrealizować, w Strategii ORLEN do 2035 r. oraz Planie Transformacyjnym spółki przyjęliśmy konkretne kroki, które są spójne z priorytetami promowanymi przez Polskę podczas prezydencji w Radzie Unii Europejskiej. Na unijnej agendzie, obok dekarbonizacji, udało się mocno wyeksponować aspekty związane z bezpieczeństwem oraz ochroną konkurencyjności.

Grupa ORLEN jako jeden z pierwszych koncernów energetycznych w regionie zadeklarowała dążenie do osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r. Dekarbonizacja nie jest jednak celem samym w sobie. Chcemy w ten sposób zapewnić Polsce bezpieczeństwo energetyczne i utrzymać konkurencyjność rodzimej gospodarki.

Bilans naszej prezydencji, z perspektywy branży energetycznej, jest bardzo pozytywny. Jednym z kluczowych sukcesów było uzgodnienie tzw. „mapy drogowej” uniezależnienia się od rosyjskich paliw, co ma nastąpić do końca 2027 r. To konkretny plan stanowiący kolejny krok do zwiększania bezpieczeństwa energetycznego, mającego dla nas fundamentalne znaczenie. Drugim istotnym osiągnięciem jest otwarcie drogi dla omnibusów regulacyjnych. Te uproszczenia, o które apelowaliśmy w Manifeście ORLENU (postulaty spółki przygotowane na okoliczność polskiej prezydencji), są kluczowe dla efektywnej transformacji, gdyż pozwalają przedsiębiorcom lepiej dostosować się do zmieniających się wymogów, bez zbędnych

barier biurokratycznych. Pierwszy omnibus dotyczył już wymogów ESG, a liczymy na to, że kolejne uprości regulacje dla sektorów chemicznego i energetycznego.

Co więcej, podczas prezydencji przyjęto podwyższone cła na nawozy z Rosji i Białorusi, co pomaga chronić nasz rynek (choć jeszcze nie zabezpiecza go w pełni) i ma kluczowe znaczenie dla Grupy ORLEN oraz spółki Anwil. Wreszcie, co szczególnie istotne, udało nam się otworzyć dyskusję na temat finansowania dekarbonizacji oraz ograniczenia negatywnego wpływu systemu ETS2 na transport. Dążymy do tego, aby transformacja była sprawiedliwa i nie obciążała nadmiernie polskiej gospodarki, która wciąż w dużym stopniu opiera się na tradycyjnych źródłach energii. Otwarta debata w tej sprawie daje nadzieję, że Unia Europejska znajdzie bardziej pragmatyczne i elastyczne podejście, które będzie wspierać, a nie karać państwa członkowskie.

Działania te, prowadzące do racjonalnej transformacji energetycznej i stopniowego przekształcenia polskiego przemysłu, realizujemy w trzech głównych filarach.

Filar I: Energia odnawialna

W obszarze energii planujemy zakończyć produkcję energii elektrycznej z węgla do 2030 r. Zamiast energii z wysokoemisyjnych źródeł kopalnych ORLEN rozwija w niespotykanym tempie jej zeroemisyjne źródła. W odpowiedzi na rosnące zużycie energii elektrycznej w Europie Środkowej dochodzi do szybkiego rozwoju polskiego i regionalnego sektora energetycznego, skutkującego zwiększaniem zainstalowanych mocy – przede wszystkim w energetyce

wiatrowej i słonecznej. Do 2035 r. planujemy zainstalowanie 12,8 GW mocy OZE.

Nasza flagowa inwestycja w tym kontekście – Baltic Power – to pierwsza polska morska farma wiatrowa. Na początku lipca 2025 r. z sukcesem zainstalowaliśmy na niej pierwszą turbinę. Gdy w 2026 r. instalacja zacznie działać, pokryje nawet do 3 % krajowego zapotrzebowania na energię.

Filarami udanej transformacji energetycznej Polski będą przemysłane inwestycje w energię odnawialną i rozwój transportu niskoemisyjnego oraz postawienie na gaz ziemny jako paliwo przejściowe.

Ponieważ odnawialne źródła energii, takie jak słońce i wiatr, mają charakter nieciągły, rozwijamy bateryjne magazyny energii (BESS) w Polsce i regionie Europy Środkowej. Do 2035 r. chcemy osiągnąć łączną pojemność 1,4 GW, co pozwoli nam maksymalizować wartość naszego portfolio OZE. Równolegle rozwijamy i modernizujemy sieci dystrybucyjne dla energii elektrycznej i gazu – to fundament umożliwiający transformację energetyczną.

Filar II: Transport niskoemisyjny

Mimo wysokiego popytu na tradycyjne paliwa płynne aktywnie dążymy do dekarbonizacji transportu. Naszym celem jest zwiększenie produkcji paliw alternatywnych oraz zmniejszenie emisji z istniejących aktywów. Do 2035 r. chcemy, aby udział energii odnawialnej w naszym koszyku paliw wynosił ponad 26 %. Inwestujemy w zwiększanie mocy produkcyjnych biopaliw i e-paliw, dostosowując

je do regulacji i potrzeb rynku, a zarazem budując partnerstwa w celu zapewnienia dostępności biokomponentów.

Jednym z kluczowych paliw transformacyjnych jest wodór. Do 2035 r. zapotrzebowanie spółki na niskoemisyjny i zielony wodór wyniesie ok. 350 tys. ton. Znaczna część tej ilości będzie pochodziła z naszej własnej produkcji, realizowanej w ramach projektów Green H2 i Hydrogen Eagle. Do 2035 r. planujemy posiadać 0,9 GW łącznej mocy elektrolizerów do produkcji wodoru. Wsparciem dla tych działań jest bezzwrotne dofinansowanie ze środków Krajowego Planu Odbudowy o łącznej wartości 1,7 mld zł. W ramach projektów Green H2 i Hydrogen Eagle produkowany będzie wodór odnawialny w procesie elektrolizy zasilanej OZE oraz wodór niskoemisyjny, wytwarzany z odpadów komunalnych.

Filar III: Gaz ziemny jako paliwo przejściowe

Gaz ziemny pełni kluczową rolę w procesie odchodzenia od węgla, pozwalając na istotne obniżenie emisji z przemysłu i energetyki. Znaczenie gazu dla polskiej gospodarki jest niebagatelne i w kolejnych latach można spodziewać się jego zwiększonej konsumpcji. Dzięki dywersyfikacji źródeł dostaw – własnemu wydobyciu w kraju i za granicą, dostawom LNG oraz gazociągom – zapewniamy bezpieczeństwo dostaw tego surowca. Jednocześnie prowadzimy inwestycje, które ograniczają emisje metanu, minimalizując negatywne skutki wydobycia gazu ziemnego.

Opisane działania prowadzą do dekarbonizacji polskiej gospodarki i transformacji energetycznej

Grupy ORLEN. Skutkować będą ograniczeniem przez ORLEN emisji w ujęciu absolutnym o 25% oraz obniżeniem intensywności emisji o 55% względem 2019 r. Warto podkreślić, że działania te podejmowane są zarówno w oparciu o istniejące aktywa, jak i inwestycje w nowe, zrównoważone linie biznesowe.

Z jednej strony przyświeca nam cel, jakim jest osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r., a z drugiej – uznajemy, że naszym priorytetem jest ciągle zapewnianie bezpieczeństwa energetycznego Polski, gdyż bez niego niemożliwy jest dalszy rozwój kraju i zwiększanie dobrobytu obywateli. Jesteśmy przekonani, że transformacja energetyczna naszego kraju jest możliwa w taki sposób, aby

Orlen konsekwentnie dąży do osiągnięcia neutralności klimatycznej, ale równocześnie dba o zapewnienie Polsce bezpieczeństwa energetycznego. Chcemy, aby konsumenci i przedsiębiorcy mieli dostęp do paliwa i energii po przystępnych cenach, a równocześnie, aby wzmacniała się pozycja konkurencyjna Polski.

konsumenci i przedsiębiorstwa mieli dostęp do paliwa i energii po akceptowalnych cenach, a Polska mogła dalej się rozwijać. ORLEN jest liderem tej transformacji, a nasze działania pozwolą na osiągnięcie tych celów. ■

O AUTORZE

Witold Literacki – Wiceprezes Zarządu ds. Korporacyjnych, pierwszy zastępca Prezesa Zarządu ORLEN S.A. Absolwent Uniwersytetu Śląskiego i MBA w Lubelskiej Szkole Biznesu (współpraca z University of Central Lancashire). Pracował dla największych firm paliwowych i energetycznych w Polsce, odpowiadając za nadzór nad miliardowymi przepływami podatkowymi (m.in. 39 mld zł w 2019 r.). Kierował projektami o zasięgu międzynarodowym – od emisji euroobligacji po koordynację rozliczeń podatkowych w Europie i Kanadzie. Był Dyrektorem Finansowym w PERN S.A. i PZL-WZM S.A. oraz Członkiem Zarządów spółek w Szwecji. Od 2021 roku (do chwili obecnej) pełni funkcję Przewodniczącego Rady Nadzorczej PGK w Radomsku. Wcześniej zdobywał doświadczenie m.in. w RWE Stoen, Carrefour Polska i Arthur Andersen. Zasłynął skutecznym łączeniem strategii finansowej z wymaganiami międzynarodowych rynków.

Energetyka jądrowa – fundament transformacji



MAREK WOSZCZYK

Prezes Zarządu, Polskie Elektrownie Jądrowe

Budowa elektrowni jądrowej to niezwykle ważny projekt infrastrukturalny, ale przede wszystkim strategiczna decyzja wyznaczająca kierunek rozwoju polskiej energetyki. Atom ma zapewnić stabilne źródło energii, które uzupełni rosnący udział OZE w miksie energetycznym. To inwestycja wzmacniająca bezpieczeństwo energetyczne państwa i gwarantująca przewidywalność dostaw w czasach geopolitycznej niepewności. Jednocześnie otworzy przestrzeń dla udziału krajowych firm i rozwoju nowych kompetencji technologicznych. Czy atom stanie się impulsem do modernizacji całej gospodarki?

*Rozmowę prowadzi Marcin Wandałowski
– redaktor publikacji Kongresu Obywatelskiego.*

Jak z Pana perspektywy rysuje się obecna transformacja energetyczna kraju? Na czym ona polega i jaka może być w niej rola energetyki jądrowej?

Transformacja energetyczna w Polsce w ostatnich latach zdecydowanie przyspieszyła. Podobnie jak inne kraje, staramy się wykorzystywać w tym celu przede wszystkim dostępne lokalnie zasoby energii pierwotnej. Jako członek Unii Europejskiej działamy w ramach regulacyjnych, które w sposób szczególny promują technologie energetyki odnawialnej. Energetyka jądrowa także coraz bardziej zyskuje na znaczeniu. Wspólnym mianownikiem są bowiem technologie niskoemisyjne. Każdy kraj ma jednak swobodę w kształtowaniu własnego miksu

energetycznego i powinien korzystać z tej możliwości w sposób racjonalny.

Ostatnimi laty w Polsce najszybciej rozwijał się segment fotowoltaiki, która stanowi już niemal dwie trzecie całkowitej mocy zainstalowanej OZE. Rozwijana jest także, choć w tempie wyraźnie bardziej umiarkowanym, energetyka wiatrowa – zarówno na lądzie, jak i na morzu. Coraz większe znaczenie zyskują także magazyny energii – zwłaszcza bateryjne. Elektrownie szczytowo-pompowe, które od lat są w Polsce stabilizatorem systemu elektroenergetycznego, przeżywają raczej ograniczony okres rozwoju. Niemniej i tu widać pewne sygnały ożywienia, czego przykładem jest projekt Młoty Polskiej Grupy Energetycznej. Sukcesywnie realizowany jest projekt budowy pierwszej polskiej elektrowni jądrowej oraz rozwijany program dla kolejnych inwestycji w energetykę jądrową, która – jako

stabilne źródło bezemisyjnej energii – powinna współtworzyć krajowy system energetyczny. Obok OZE, to technologia o zerowej emisyjności, co stanowi jeden z celów transformacji.

Ważnym elementem tego procesu jest, a przynajmniej powinno być, zapewnienie konkurencyjnych cen energii dla gospodarki. W całej Europie stanowi to obecnie poważne wyzwanie, co potwierdzają statystyki. Stabilne i niskoemisyjne źródła, wykorzystywane przy maksimum ich zdolności produkcyjnych, są odpowiedzią na część tych problemów.

Czy rozwój energetyki jądrowej można uznać za przedsięwzięcie strategiczne dla Polski – szczególnie mając na uwadze stale rosnące zużycie energii elektrycznej w naszym kraju?

W dużej mierze odpowiedź zawarta jest już w samym pytaniu. Statystyki dotyczące zużycia energii elektrycznej *per capita* – zarówno w Europie, jak i na świecie – pokazują, że Polska nie należy w tym zakresie do czołówek. Wg danych Eurostatu, przeciętny mieszkaniec naszego kraju zużywa rocznie ok 3,5 MWh energii elektrycznej, podczas gdy np. w krajach skandynawskich jest to ponad 10 MWh. Świadczy to o dużym potencjale dalszej elektryfikacji i gospodarki jako takiej, i gospodarstw domowych w szczególności. Zarówno postęp technologiczny jak i rozwój gospodarczy generują, mimo rosnącej efektywności energetycznej, coraz większe zapotrzebowanie nie tylko na energię, ale i na moc elektryczną.

Dlatego tak istotne jest, aby w krajowym systemie elektroenergetycznym funkcjonowały obok siebie odnawialne źródła energii oraz

energetyka jądrowa, zapewniająca stabilne dostawy i energii i mocy do systemu.

Oba te segmenty powinny wzajemnie się uzupełniać i stanowić fundament bezpiecznej transformacji energetycznej.

Istotne jest, aby w krajowym systemie elektroenergetycznym funkcjonowały obok siebie odnawialne źródła energii oraz energetyka jądrowa – wzajemnie się uzupełniając i gwarantując stabilność systemu.

Polskie Elektrownie Jądrowe Sp. z o. o. jest inwestorem budowy pierwszej elektrowni jądrowej w Polsce – w lokalizacji Lubiatowo-Kopalino na Pomorzu. Jej moc wyniesie blisko 4 tys. MW, a skala tej inwestycji odpowiada przyszłym potrzebom energetycznym kraju. Program Polskiej Energetyki Jądrowej przewiduje ponadto budowę drugiej elektrowni oraz rozwój małych reaktorów modułowych (SMR). Z tego punktu widzenia realizacja pierwszej elektrowni jądrowej w Polsce ma znaczenie strategiczne – jej ukończenie z sukcesem otworzy drogę do dalszego rozwoju energetyki jądrowej w naszym kraju.

Czy mógłby Pan przybliżyć, jaka będzie różnica, pod względem skali i funkcji w systemie, pomiędzy dużymi, tradycyjnymi blokami jądrowymi a SMR-ami, których budowa – jak rozumiem – nie jest jeszcze przesądzona, ale jest rozważana?

W wypadku SMR-ów faktycznie obserwujemy swego rodzaju *boom* na rozwój tej technologii na arenie globalnej. Technologia SMR,

w odróżnieniu od wielkoskalowej energetyki jądrowej, nie doczekała się jeszcze masowych wdrożeń – wciąż znajduje się ona bardziej w fazie przedkomercyjnej. Aktualnie na świecie jest aktywnie rozwijanych kilkadziesiąt różnych projektów SMR, a niektóre z nich już osiągają zaawansowane etapy. Przykładowo, technologia GE Hitachi BWRX-300 rozwijana w Kanadzie, uzyskała już licencję regulatora.

SMR-y są w istocie zminiaturyzowaną wersją dużych reaktorów, opartą na sprawdzonych rozwiązaniach technologicznych. W przypadku dużych elektrowni jądrowych atrakcyjność ekonomiczna wynika z efektu skali. W technologii SMR podobną rolę ma odgrywać modułowość – możliwość seryjnej produkcji poszczególnych elementów składowych elektrowni i stopniowej rozbudowy mocy zainstalowanej elektrowni.

SMRy mogą doskonale uzupełniać się z tradycyjnymi blokami jądrowymi, pozwalając na elastyczne, stopniowe zwiększanie udziału atomu w miksie energetycznym. Biorąc w szczególności pod uwagę polski miks i prognozy o średnim i długim horyzoncie dotyczące zapotrzebowania w KSE na moc dyspozycyjną, jestem spokojny o miejsce na rynku dla obu tych technologicznych opcji wytwarzania energii elektrycznej.

SMR-y, które mają szansę najszybciej wejść do masowej komercyjnego użytku są w istocie zminiaturyzowaną wersją klasycznych reaktorów wielkoskalowych, a więc opartą na sprawdzonych rozwiązaniach technologicznych. Różnica polega m.in. właśnie na wielkości mocy osiągalnej: mówimy o mocach rzędu kilkuset MW, podczas

gdy reaktory wielkoskalowe osiągają kilka tysięcy MW. W przypadku dużych elektrowni jądrowych atrakcyjność ekonomiczna opiera się na efekcie skali. W technologii SMR analogiczną rolę ma pełnić modułowość – możliwość seryjnej produkcji poszczególnych modułów elektrowni.

Nie należy traktować tych technologii jako bezpośrednich konkurentów, ponieważ mają odmienne zastosowania. Reaktory wielkoskalowe stanowią z reguły podstawę krajowych systemów elektroenergetycznych, natomiast SMR-y mogą odgrywać ważną rolę na rynkach lokalnych – wytwarzając zarówno energię elektryczną, jak i ciepło. Ich skala produkcji ciepła lepiej odpowiada lokalnym potrzebom, co sprawia, że naturalnym kierunkiem rozwoju SMR-ów będzie zapewne kogeneracja. Cykl inwestycyjny w przypadku SMR-ów powinien być krótszy niż w przypadku dużych bloków jądrowych, a potrzeby kapitałowe mniejsze.

Zainteresowanie tymi technologiami jest duże. Dlatego istotne, aby państwo odpowiednio wcześniej jasno określiło ramy regulacyjne dla tego segmentu oraz swoją w nim rolę. To ważne także dlatego, że taka decyzja jest znacznie bardziej kompleksowa, niż dotycząca samej technologii jądrowej; państwo z oczywistych powodów, posługuje się szerszym zestawem kryteriów przy podejmowaniu decyzji niż prywatny inwestor; może mieć inne niż czysto komercyjne cele, np. korzyści geopolityczne.

Jakiego rodzaju korzyści geopolityczne ma Pan na myśli?

Takie jak strategiczna pozycja kraju w świecie, suwerenność energetyczna czy technologiczna. Projekty związane z energetyką jądrową wiążą się z koniecznością pozyskania technologii od

konkretnych partnerów, a tym samym – z uwagi na strategiczny *know-how* tych technologii – od określonych państw. Liczbę potencjalnych dostawców technologii jądrowych można dziś policzyć na palcach jednej ręki. Zapewne podobnie będzie w przypadku technologii SMR - być może dostawców będzie nieco więcej, ale wciąż pozostanie to ograniczony krąg podmiotów.

Rozwój energetyki jądrowej daje państwu dodatkowe atuty w relacjach międzynarodowych. Nie ma powodu, dla którego Polska miałaby rezygnować z takich opcji.

Zwiążanie się z określonym partnerem technologicznym oznacza współpracę nie tylko w wymiarze technicznym, lecz także i gospodarczym. Jeżeli w przyszłości rozwój SMR-ów będzie w całości zależał od firm prywatnych – tak jak w przypadku sektora IT – wówczas wpływ państw na ten proces będzie mniejszy... ale ciągle będzie!

Kolejnym aspektem jest kwestia paliwa jądrowego. Sam dostęp do niego, jako taki, nie stanowi największego problemu, natomiast wybór dostawcy to decyzja geopolityczna – może oznaczać wejście w partnerstwo na dziesiątki lat. To zatem naturalna sfera zainteresowania państwa i ważny element polityki bezpieczeństwa. Dlatego rozwój energetyki jądrowej, w tym SMR-ów, może pozwalać państwu na zyskanie dodatkowych atutów w relacjach międzynarodowych. Nie widzę powodu, dla którego Skarb Państwa miałaby rezygnować z takich opcji. Przeciwnie – należałoby maksymalizować korzyści

strategiczne wynikające z dopuszczenia do rozwoju na krajowym rynku określonej technologii, której obecnie sami nie posiadamy.

Debata o energetyce jądrowej w Polsce trwa od lat. Jednym z argumentów jej przeciwników było to, że decydując się na budowę elektrowni jądrowych, polegamy wyłącznie na zagranicznym *know-how* – np. amerykańskim, koreańskim czy francuskim. W efekcie, technologia przychodzi z zewnątrz, a zyski trafiają do zagranicznych partnerów. W jaki sposób rozwój atomu może jednak wpłynąć na rozwój polskiego przemysłu i technologii? Czy możemy liczyć na udział polskich firm w tym łańcuchu?

W tej dyskusji moment przełomowy jest już za nami. Decyzja o budowie elektrowni jądrowej w Polsce została podjęta, mamy wybraną technologię i partnera, a także przyjęty przez nasz rząd model realizacji. Dyskusja strategiczna o zasadności projektu jest więc zamknięta. Również na poziomie społecznym polski projekt jądrowy cieszy się bardzo wysoką akceptacją. Warto podkreślić, że badania opinii publicznej wskazują dziś na ponad 90% poparcie dla energetyki jądrowej.

Elektrownia jądrowa składa się z dwóch podstawowych komponentów. Pierwszym jest tzw. wyspa jądrowa, czyli część technologiczna związana bezpośrednio z reaktorem, którą pozyskujemy od zagranicznego partnera. Drugim elementem jest tzw. wyspa konwencjonalna – głównie turbiny parowe i generatory energii

elektrycznej – pod względem projektowym identyczna do rozwiązań stosowanych w elektrowniach konwencjonalnych. Polskie firmy mają już doświadczenie i kompetencje w tym obszarze.

Elektrownia jądrowa składa się z dwóch podstawowych komponentów: tzw. wyspy jądrowej, czyli części technologicznej związanej bezpośrednio z reaktorem, oraz wyspy konwencjonalnej złożonej głównie z turbin i generatorów, konstrukcyjnie zbliżonych do rozwiązań stosowanych w elektrowniach konwencjonalnych. Polskie firmy mają już doświadczenie i kompetencje w tym drugim obszarze, a obecnie prowadzimy starania, by mogły zdobyć know-how także w zakresie pierwszego.

Nowym wyzwaniem, a zarazem szansą, jest nabycie kompetencji w zakresie budowy części jądrowej. Jednym z celów programu budowy EJ1, obok dotrzymania harmonogramu i budżetu, jest zapewnienie maksymalnego udziału tzw. *local content*. Prowadzimy dialog z naszym partnerem technologicznym, aby umożliwić udział polskich firm również w części jądrowej inwestycji. Obecnie potencjalni kontrahenci przechodzą proces certyfikacji wymagany przez projektanta technologii i osiągają pozytywne wyniki.

Oczywiście, polskie przedsiębiorstwa muszą same wykazać się konkurencyjnością i zdobywać kontrakty. Naszą rolę – zarówno jako spółki PEJ, jak i państwa – jest tworzenie im równych szans w stosunku do podmiotów zagranicznych.

Dialog prowadzimy nie tylko z branżą budowlaną czy konstrukcyjno-montażową, lecz także z sektorem logistycznym i środowiskiem naukowym. Musimy bowiem równolegle budować zasoby kadrowe – od szkolnictwa zawodowego po uczelnie wyższe – aby do realizacji pierwszej i kolejnych inwestycji pozyskać kompetentnych specjalistów.

Czy zyski z budowy i funkcjonowania elektrowni jądrowej będą miały szansę uzyskać także mniejsze, lokalne pomorskie firmy?

Nie tylko będą mogły, ale już z tego korzystają. Choć nie mamy jeszcze ostatecznego pozwolenia na budowę, od dłuższego czasu prowadzone są prace terenowe. W sierpniu uzyskaliśmy też pozwolenie na prace przygotowawcze i jeszcze na jesieni te prace planujemy rozpocząć. Łączna wartość zawartych przez nas umów z polskimi firmami, w tym z firmami z Pomorza, to prawie miliard złotych.

Należy pamiętać, że projekt realizowany przez PEJ nie ogranicza się do samej elektrowni budowanej w formule „pod klucz”. Prowadzimy także liczne inwestycje towarzyszące. Współpracujemy m.in. z PKP PLK, Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad, Energa Operator, PSE oraz Urzędem Morskim w Gdyni. Konieczne jest bowiem zapewnienie dróg dojazdowych, transportu kolejowego i infrastruktury energetycznej do przyszłej elektrowni oraz zbudowanie nabrzeża do rozładunku ciężkich elementów konstrukcyjnych.

Wiele prac przygotowawczych – geologicznych, geotechnicznych, geofizycznych czy

hydrologicznych – realizują polskie firmy, w tym lokalne przedsiębiorstwa z Pomorza. W przyszłości dodatkowe korzyści odniosą także podmioty zapewniające zaplecze noclegowe i usługowe dla kilku tysięcy pracowników, którzy będą zatrudnieni przy inwestycji (w szczytowym okresie budowy). W tym zakresie ściśle współpracujemy z Agencją Rozwoju Pomorza oraz lokalnymi samorządami.

Przykłady Francji i Hiszpanii pokazują, że energetyka jądrowa może harmonijnie współistnieć z turystyką, a nawet stanowić dodatkową atrakcję. Warto więc patrzeć na inwestycję w elektrownię jądrową całościowo – to projekt, który będzie generował szerokie korzyści gospodarcze i społeczne.

Prowadzimy również w rejonie inwestycji Program Wspierania Inicjatyw Społecznych. Jego celem jest nie tylko kompensacja potencjalnych ograniczeń w walorach turystyczno-krajobrazowych, ale także podniesienie atrakcyjności regionu. Przykłady Francji czy Hiszpanii pokazują, że energetyka jądrowa może harmonijnie współistnieć z turystyką, a nawet stanowić dodatkową atrakcję dla turystów. Trzeba patrzeć na tę

inwestycję w sposób całościowy – to projekt, który będzie generował szerokie korzyści gospodarcze i społeczne.

Czy inwestycja w elektrownię jądrową to dobra decyzja na trudne i niestabilne czasy, których symbolami są pandemia czy wojna w Ukrainie?

Zdecydowanie tak. Nie podjąłbym się realizacji tego zadania, gdybym uważał inaczej. Energetyka jądrowa doskonale uzupełnia miks technologiczny dla transformacji energetycznej. To technologia bezpieczna i – co szczególnie istotne – niezależna od warunków pogodowych. Jak wiadomo, system elektroenergetyczny wymaga nieprzerwanego utrzymywania napięcia i częstotliwości, niezależnie od wahań popytu i podaży. Energetyka jądrowa to przewidywalne, stabilne źródło energii, które spełnia ten warunek, odpowiadając zarówno na bieżące, jak i przyszłe zapotrzebowanie na energię i moc w systemie.

Co więcej, inwestycja w atom to dla Polski szansa na znaczący skok technologiczny i gospodarczy. Umożliwia nam wejście do grona państw liczących się technologicznie na świecie – a takich wciąż jest stosunkowo niewiele. ■

O ROZMÓWCY

Marek Woszczyk – Prezes Zarządu, Polskie Elektrownie Jądrowe sp. z o.o. Menedżer z ponad 30-letnim doświadczeniem w sektorze energetycznym, od ponad 18 lat zarządza podmiotami kluczowymi dla branży energetycznej w Polsce. W latach 2016-2025 był Dyrektorem Generalnym PGNiG Upstream Norway, odpowiadając za opracowanie i wdrożenie strategii rozwojowej firmy. Pełnił również funkcję Prezesa Zarządu LOTOS Upstream oraz Prezesa Zarządu PGE. Wcześniej był związany z Urzędem Regulacji Energetyki, w którym piastował stanowiska od Specjalisty do Prezesa. Od 2014 r. angażuje się w projekt pierwszej polskiej elektrowni jądrowej. Autor publikacji branżowych. Absolwent Akademii Morskiej w Gdyni, KSAP oraz Executive MBA Akademii Leona Koźmińskiego.

Od centralizacji do decentralizacji – nowy paradygmat energetyki



PIOTR GÓRNIK

Prezes Zarządu, Fortum Polska

Przez dekady europejski i polski system energetyczny opierał się na centralnym modelu – wielkoskalowych jednostkach wytwórczych, z których energia przesyłana była do odbiorców końcowych. Dziś model ten staje się nieaktualny, ponieważ otoczenie technologiczne, społeczne i klimatyczne wymusza zupełnie nowe podejście – zdecentralizowane, cyfrowe i odporne.

System jako katalizator, a nie dyktator

Coraz częściej nowy model systemu energetycznego znajduje odzwierciedlenie w przepisach i dokumentach strategicznych, ale wciąż brakuje holistycznego podejścia, które pozwoliłoby w pełni wykorzystać synergię poszczególnych podsystemów i technologii. Celem takiego podejścia powinna być konkurencyjna gospodarka, w której świadomy konsument ma realny wybór. Dlatego określenie potrzebnych w nowym systemie technologii i miksu paliwowego oraz odpowiednie wyskalowanie inwestycji powinno uwzględniać wszystkie możliwości – zarówno w zakresie wytwarzania, jak i zarządzania zachowaniami rynkowymi. W takim systemie znajdzie się miejsce również dla jednostek przejściowych – zarówno opartych jeszcze na „odchodzącym” węglu, jak i dla jednostek gazowych, które pełnią rosnącą rolę regulacyjną.

Najbliżej mi – w tym podejściu – do zaprezentowanego niedawno Pakietu Antyblackoutowego¹, z jednym jednak zastrzeżeniem: nie powinniśmy zmieniać roli systemu elektroenergetycznego z usługowej na dominującą. System ma stwarzać możliwości, wspierając konkurencyjność gospodarki. Dopasowywanie gospodarki do potrzeb systemu byłoby odwróceniem ról. Świadomy odbiorca, dysponujący wyborem i ponoszący konsekwencje swoich decyzji, zachowa się w sposób optymalny – zarówno z perspektywy indywidualnej, jak i systemowej.

¹ Zaprezentowany przez Ministerstwo Energii i Polskie Sieci Elektroenergetyczne (PSE) zestaw zmian prawnych i regulacyjnych, które mają zwiększyć odporność Krajowego Systemu Elektroenergetycznego na zakłócenia techniczne, awarie i cyberataki. Więcej, zob. *Ministerstwo Energii i PSE przedstawiają pakiet antyblackoutowy* [dostęp online: <https://www.pse.pl/-/ministerstwo-enerгии-i-pse-przedstawiaja-pakiet-antyblackoutowy>].

Transformacja energetyki nie polega na podporządkowaniu gospodarki systemowi, lecz na budowie systemu, który daje odbiorcom realny wybór i wspiera konkurencyjność. Holistyczne podejście i świadomy konsument to fundament nowego paradygmatu.

Zmiana myślenia, nie tylko technologii

Obecny model energetyki wciąż próbuje rozwiązywać nowe problemy starymi metodami. Regulacje konstruowane są tak, jakby świat nadal opierał się na przewidywalnych źródłach konwencjonalnych, a nie na coraz bardziej zmiennych OZE. W efekcie nie odpowiadają one na potrzeby współczesnych użytkowników końcowych ani nie wykorzystują możliwości, jakie daje cyfryzacja czy magazynowanie energii. Paradoks ten doskonale ilustruje dynamiczny rozwój fotowoltaiki. Moc zainstalowana w polskich mikroinstalacjach odpowiada już trzem elektrowniom Bełchatów, lecz system nie ma realnych narzędzi oddziaływania na te źródła. Rozproszona energia zachowuje się więc jak żywioł – nieprzewidywalny, a jednocześnie subsydiowany ze środków publicznych. Czy popełniono błąd, wspierając indywidualnych prosumentów? Zdecydowanie nie. Zachowując prawa nabyte, należy jednak korygować system, tworząc proste i opłacalne mechanizmy współpracy z elektroenergetyką. Magazyny energii są ważne, ale kluczowe są cyfrowe narzędzia sterowania, które uczynią z lokalnej produkcji zasób, a nie zagrożenie.

Problem nie sprowadza się jednak wyłącznie do technologii. Jego sednem jest zmiana

myślenia – uznanie, że paradygmat centralny nie przystaje do realiów transformacji. Utrzymywanie go prowadzi do projektowania najdroższych rozwiązań: nadmiernej rozbudowy sieci przesyłowych, rosnących kosztów dostępu do energii i coraz większej luki między potrzebami konsumentów a ofertą systemu. Wciąż myślimy o sieci jak o „miedzianej płycie” – jednolitej tafli, po której energia rozlewa się swobodnie. Tymczasem dziś ta „płyta” pęka pod wpływem rosnącej zmienności źródeł, lokalnych ograniczeń i nowych wzorców konsumpcji.

Nowa energetyka wymaga zmiany paradygmatu – od centralnego, kosztownego i mało elastycznego systemu do cyfrowej, zdecentralizowanej sieci, w której lokalna produkcja i konsumpcja stają się zasobem, a nie zagrożeniem.

Koszt dostępu do energii w scentralizowanym modelu już dziś rośnie – a będzie rósł szybciej, jeśli nie zmienimy podejścia. Tymczasem większość zapotrzebowania można zaspokajać lokalnie – w oparciu o dostępne źródła odnawialne i kogenerację. Przejściowo swoje miejsce znajdują jeszcze paliwa kopalne, takie jak gaz czy nawet węgiel, lecz ich rola powinna systematycznie maleć. Kluczowym uzupełnieniem lokalnych systemów muszą stać się magazyny energii i ciepła, rozwiązania *Power-to-Heat* oraz sieci ciepłownicze. Tak zróżnicowanym systemem nie da się jednak zarządzać bez cyfryzacji. To właśnie sztuczna inteligencja – przy zachowaniu najwyższych standardów cyberbezpieczeństwa – umożliwi w czasie

rzeczywistym bilansowanie podaży i popytu, uwzględnianie lokalnych uwarunkowań, profili odbiorców i prognoz pogody. Najważniejsze będzie jednak zbudowanie systemu zachęt, który sprawi, że jak największa część energii będzie produkowana i konsumowana lokalnie – z korzyścią zarówno dla społeczności, jak i dla gospodarki.

Lekcja z *blackoutu* i znaczenie lokalności

Najlepszym dowodem na kruchość scentralizowanego modelu uzupełnionego o OZE pozostaje *blackout*, do którego doszło w 2025 roku na Półwyspie Iberyjskim. W ciągu kilku sekund, w wyniku kaskadowych odłączeń, Hiszpania straciła około 15 GW mocy – czyli blisko 60 procent krajowego zapotrzebowania. Choć przyczyny awarii były złożone, jej sednem okazał się brak stabilnych jednostek w systemie i nadmierna zależność od źródeł pogodozależnych. Kryzys ten dobitnie pokazał, że bezpieczeństwo w XXI wieku musi być budowane inaczej: na odporności, elastyczności i zdolności do pracy w trybie wyspowym.

Blackout w Hiszpanii pokazał, że scentralizowany system wsparty OZE jest zbyt kruchy – przyszłość bezpieczeństwa energetycznego to decentralizacja, elastyczność i zdolność do pracy w trybie wyspowym.

Podobne wyzwania pojawiają się w Polsce, gdzie zdarzają się dni, w których większość energii pochodzi z fotowoltaiki. To ogromny potencjał, ale i ryzyko – bo bez lokalnych buforów, magazynów i źródeł system

staje się podatny na wahania. Wnioski są jednoznaczne: nie wystarczy opierać się na centralnych blokach, nawet jeśli będą to elektrownie jądrowe czy *offshore*. Potrzebne są lokalne jednostki, mikrosieci i rozwiązania kogeneracyjne, które w razie kryzysu pozwolą zachować choćby częściową ciągłość dostaw. Decentralizacja nie jest już opcją – jest warunkiem przetrwania w epoce zmienności i napięć geopolitycznych.

Wykorzystanie istniejących zasobów i rola elektrociepłowni

Decentralizacja nie oznacza rezygnacji z dużych jednostek, lecz ich nowego umiejscowienia w systemie. Elektrociepłownie i instalacje kogeneracyjne – zwłaszcza w aglomeracjach – mogą stać się stabilizatorami, o ile będą wykorzystywać lokalne paliwa: biomasę, RDF, biogaz czy w przyszłości biometan. Turbiny gazowe wspierane przez magazyny ciepła oraz technologię *Power-to-Heat*, pozwalają elastycznie reagować na zapotrzebowanie i współpracować z siecią elektroenergetyczną.

Co więcej, system ciepłowniczy – jeśli zostanie odpowiednio zaprojektowany – może wnieść do elektroenergetyki od 5 do nawet 10 GW stabilnej mocy: niezależnej od pogody, odpornej i gotowej do świadczenia usług systemowych. To więcej niż planowana elektrownia jądrowa, dostępne szybciej i po niższym koszcie. Równocześnie lokalny charakter takich rozwiązań wpisuje się w potrzebę dywersyfikacji. We współczesnym świecie nie jest to już opcja, lecz warunek przetrwania w realiach pełnych zmienności i napięć geopolitycznych. Wiele z tych aspektów znalazło swoje odzwierciedlenie

we wspomnianym już Pakiecie Antyblackoutowym zaprezentowanym przez PSE i Ministerstwo Energii.

Decentralizacja to nie rezygnacja z dużych jednostek, lecz ich nowe miejsce w systemie – tam, gdzie wspólnie z lokalnymi źródłami i ciepłownictwem mogą stać się filarem odporności i elastyczności energetyki.

Digitalizacja i społeczności energetyczne

Rozproszenie systemu oznacza konieczność zarządzania setkami tysięcy źródeł i odbiorców w czasie rzeczywistym. To wyzwanie, którego nie da się podjąć bez cyfryzacji. Inteligentne liczniki, automatyzacja sieci, predykcyjne modele zarządzania popytem – to nie dodatki, lecz fundament funkcjonowania systemu przyszłości. Tylko w oparciu o dane możliwe będzie bilansowanie, reagowanie na zagrożenia czy uruchamianie lokalnych rezerw.

Cyfryzacja otwiera też drogę do aktywnego udziału prosumentów i społeczności energetycznych. Lokalne wspólnoty oparte na systemach ciepłowniczych mogą stać się jednymi z największych beneficjentów transformacji. Energia produkowana i konsumowana lokalnie oznacza mniejsze straty przesyłowe, niższe koszty i większą kontrolę nad źródłami. Ten model wymaga jednak odpowiedzialności – zużycie musi być dostosowane do dostępności produkcji poprzez magazynowanie, sterowanie popytem czy elastyczne taryfy. Alternatywą jest wysoka cena za wygodę nieograniczonej konsumpcji i brak bilansu w systemie. To jasny sygnał

zarówno dla użytkowników, jak i inwestorów: swoboda wyboru nie może odbywać się kosztem innych uczestników rynku. Luksus musi kosztować.

Kluczowe pozostaje budowanie świadomości: odbiorcy muszą rozumieć nie tylko korzyści, ale i konsekwencje swoich decyzji. Elastyczność ma swoje granice – nie da się przesunąć całego zapotrzebowania poza godziny szczytu. Klienci jednak będą gotowi współpracować, jeśli mechanizmy będą przejrzyste, a oferowane benefity realne. Tylko wtedy elastyczność stanie się wartością systemową, a nie obciążeniem.

Cyfryzacja to fundament nowoczesnej energetyki – tylko dzięki niej rozproszone źródła i odbiorcy mogą tworzyć stabilny system, w którym elastyczność staje się wartością, a nie zagrożeniem.

Synergia sektorów i elektryfikacja gospodarki

Przyszłości nie zbudujemy, traktując ciepłownictwo, elektroenergetykę i transport jako odrębne byty. Synergia tych sektorów jest warunkiem efektywności. Ciepłownictwo może pełnić rolę bufora dla energii z OZE, transport elektryczny – źródła elastyczności dzięki technologii *vehicle-to-grid*², a przemysł wodorowy – stabilizatora równoważącego zapotrzebowanie w momentach nadwyżek.

² Technologia *vehicle-to-grid* umożliwia dwukierunkowy przepływ energii między pojazdem elektrycznym a siecią elektroenergetyczną, pozwalając samochodom na magazynowanie i oddawanie energii (przypr. red).

Energetyka przyszłości to system naczyń połączonych – tylko integracja ciepłownictwa, elektroenergetyki, transportu i wodoru pozwoli zbudować konkurencyjną gospodarkę w erze postwęglowej.

Kluczem jest holistyczne podejście i znoszenie barier regulacyjnych, które dziś utrudniają integrację.

Na tej drodze elektryfikacja jest koniecznością – to jedyny kierunek, który może zapewnić konkurencyjność europejskiej gospodarki w erze postwęglowej. Sama idea elektryfikacji jednak nie wystarczy. Potrzebna jest dostępność zielonej energii, elastyczny system i otwarta infrastruktura. Dlatego dziś musimy inwestować nie tylko w źródła, lecz także w mechanizmy rynkowe, które umożliwią dynamiczne zarządzanie popytem, bilansowanie w czasie rzeczywistym i aktywne uczestnictwo odbiorców.

Podsumowanie

Nowy paradygmat energetyki nie oznacza chaosu. To przemyślana odpowiedź na wyzwania współczesności – system, który łączy centralne źródła z lokalnymi jednostkami, duże sieci z mikrosieciami, produkcję z autokonsumpcją. To model, w którym elektrociepłownie, społeczności energetyczne, operatorzy i konsumenci współtworzą spójną, bezpieczną całość. *Blackout* z 2025 roku boleśnie pokazał, jak wysoką cenę płacimy za opóźnienia. Bez decentralizacji i digitalizacji transformacja energetyczna pozostanie tylko zapisem na papierze, a gospodarka utraci szansę na konkurencyjność. ■

Nowy paradygmat energetyki to nie chaos, lecz harmonia centralnych i lokalnych źródeł – tylko decentralizacja i digitalizacja uczynią transformację realnym fundamentem konkurencyjnej gospodarki.

O AUTORZE

Piotr Górnik – Prezes Zarządu Fortum Power and Heat Polska Sp. z o.o. Od 2017 roku odpowiada za obszar energetyki ciepłej w Polsce. Wcześniej, w latach 2009-2016, był odpowiedzialny za produkcję i dystrybucję energii w Fortum w Polsce. W latach 2006-2009 zajmował stanowisko Prezesa Zarządu w Fortum Częstochowa S.A. W spółce tej realizował największe zadanie inwestycyjne w Częstochowie, tj. budowę elektrociepłowni opalanej węglem i biomasą. Od 2000 do 2006 roku pełnił funkcję Prezesa Zarządu Zakładu Elektroenergetycznego Elsen w Częstochowie. Wcześniej, na początku kariery zawodowej, zatrudniony w Hucie Częstochowa, gdzie pracował do 2000 roku. Jest absolwentem Politechniki Częstochowskiej. W 1993 roku ukończył studia podyplomowe z zakresu unieszkodliwiania odpadów na Politechnice Warszawskiej, zaś w 1997 roku – z zakresu zarządzania i marketingu w Szkole Głównej Handlowej. W 2000 roku ukończył również auditing energetyczny na Politechnice Śląskiej. Jest członkiem stowarzyszeń naukowo-technicznych, sportowych oraz samorządu gospodarczego.

Hybrydowe OZE – czyli jak wspierać rozwój gospodarczy i budować stabilność na odnawialnych źródłach



RENATA KRÓL-GŁOWACKA

Dyrektorka Generalna, Grupa GreenArt

Polska transformacja energetyczna nabiera tempa, a odnawialne źródła energii stają się istotnym elementem bezpieczeństwa kraju. W nadchodzących latach coraz większe znaczenie mogą zyskiwać hybrydowe projekty łączące wiatr, fotowoltaikę i magazyny energii. Choć bazują na źródłach zależnych od pogody, pozwalają zwiększyć stabilność całego systemu. W jaki sposób? Czy właśnie takie modele mogą wkrótce stać się standardem i fundamentem transformacji?

*Rozmowę prowadzi Marcin Wandałowski
– redaktor publikacji Kongresu Obywatelskiego.*

Jak Pani zdaniem polski sektor OZE może realnie wzmocnić bezpieczeństwo energetyczne kraju w nadchodzącej dekadzie?

Można wskazać trzy kluczowe elementy budujące bezpieczeństwo energetyczne. Pierwszym jest zapewnienie odpowiedniej podaży energii. OZE już dziś odgrywają istotną rolę jako jej źródło. Każda rozwijająca się gospodarka potrzebuje stabilnego dopływu energii, aby wspierać rozwój przedsiębiorstw i zaspokajać potrzeby użytkowników indywidualnych. Nieprzerwana podaż energii jest fundamentem bezpieczeństwa,

a konsumpcja energii stale rośnie, w coraz większej liczbie obszarów naszego życia.

Drugim elementem jest niezależność. Chodzi o posiadanie własnych, krajowych źródeł, które nie bazują na importowanych surowcach. Energia z wiatru i słońca to zasoby, którymi dysponujemy i które nie podlegają zewnętrznej kontroli. Dzięki temu zyskujemy odporność na wahania rynkowe i kryzysy geopolityczne, co wzmacnia bezpieczeństwo energetyczne państwa.

Trzecim aspektem jest ekonomika. Oprócz zapewnienia podaży energii nasze wspólne bezpieczeństwo energetyczne, a w tym także konkurencyjność gospodarki, zależy

Energia z wiatru i słońca to zasoby, które posiadamy i które nie podlegają zewnętrznej kontroli. Dają nam one odporność na wahania rynkowe i kryzysy geopolityczne, wzmacniając bezpieczeństwo energetyczne państwa.

m.in. od dostępu do tanich i efektywnych źródeł. Dzięki postępowi technologicznemu i rosnącej dostępności koszty produkcji z OZE systematycznie spadają. Sprawia to, że energia odnawialna wzmacnia konkurencyjność polskich przedsiębiorstw i obniża koszty dla odbiorców końcowych.

Czy dywersyfikacja wykorzystywanych technologii odnawialnych może zwiększyć odporność polskiego systemu energetycznego na kryzysy?

Zdecydowanie tak – przy czym warto rozróżnić kryzysy zewnętrzne i wewnętrzne. W przypadku tych pierwszych mamy przykłady, jak chociażby agresja Rosji na Ukrainę i jej wpływ na gospodarki europejskie, w tym polską. Wtedy okazało się, że podaż niektórych surowców została poważnie zakłócona, albo że nie chcemy już dalej korzystać z tych pochodzących z Rosji. W takich sytuacjach posiadanie własnych źródeł odnawialnych, niewymagających importu surowców, staje się kluczowe. Nie eliminuje to całkowicie ryzyka, ale daje czas, stabilizuje system i pozwala uniknąć najpoważniejszych konsekwencji. Dywersyfikacja miksu energetycznego opartego na OZE ogranicza także wpływ geopolityki i daje państwu większą elastyczność w zarządzaniu sytuacjami kryzysowymi.

Drugim obszarem są kryzysy wewnętrzne, związane przede wszystkim z infrastrukturą. Od lat inwestycje w sieć elektroenergetyczną były w Polsce niewystarczające, co dziś rodzi istotne wyzwania. Integrowanie w jednym miejscu sieci różnorodnych źródeł odnawialnych o generalnie uzupełniających się profilach produkcji pozwoli lepiej wykorzystać istniejącą infrastrukturę elektroenergetyczną, a dołączenie w takim miejscu dodatkowo magazynu energii przyczyni się do stabilizacji pracy całej instalacji. To pozwoli mądrze korzystać już z istniejącej infrastruktury i zapobiegać wewnętrznym kryzysom energetycznym.

Czy w kontekście bezpieczeństwa i bilansu ekonomicznego Polska powinna w większym stopniu stawiać na własną samowystarczalność energetyczną, czy też, mając na uwadze możliwość importu energii w ramach europejskiego rynku, nie jest to aż tak kluczowe?

Jedno nie wyklucza drugiego. Z jednej strony, jak już podkreślałam wcześniej, posiadanie własnych źródeł energii jest szczególnie ważne w trudnych sytuacjach geopolitycznych – a ostatnie lata dostarczyły wielu przykładów, jak istotna jest ta niezależność.

Z drugiej strony, integracja z europejskim rynkiem energii przynosi wymierne korzyści. Dane pokazują, że w ostatnich latach Polska w niektórych okresach była eksporterem netto energii elektrycznej (np. w 2022 r.), a w innych – importerem (np. w 2023-24 r.). Oznacza to, że raz wspieramy inne państwa, a innym razem sami

korzystamy z ich nadwyżek. Taka wymiana pozwala na wzajemne bilansowanie się i zwiększa odporność całego systemu.

Samowystarczalność energetyczna i integracja z europejskim rynkiem to dwa komplementarne filary bezpieczeństwa – jedno wzmacnia drugie, a nie wyklucza.

GreenArt działa w Polsce, ale również we Włoszech i w Grecji. Jakie doświadczenia z rynków zagranicznych można, Pani zdaniem, wykorzystać przy polskiej transformacji energetycznej?

GreenArt rozwija działalność na nowych rynkach, jednak Polska pozostaje dla nas najważniejszym i podstawowym obszarem. Doświadczenia zdobyte we Włoszech czy w Grecji pokazują, że każdy kraj ma swoją specyfikę i charakterystykę, których nie da się wprost przenosić z jednego kraju do drugiego. Założenie, że to, co sprawdziło się w Polsce, zadziała identycznie we Włoszech – albo odwrotnie – to zbyt duże uproszczenie.

Różnice wynikają nie tylko z odmiennych regulacji, lecz także z uwarunkowań geograficznych, rodzaju energetyki najlepiej rozwijającej się w danym środowisku czy postaw społecznych wobec nowych inwestycji. Dlatego każdy rynek wymaga indywidualnego podejścia. Kluczowe jest budowanie lokalnych zespołów i korzystanie z wiedzy oraz kompetencji dostępnych na miejscu – to właśnie lokalne uwarunkowania w największej mierze decydują o powodzeniu projektów.

Czy można jednak powiedzieć, że wspólnym mianownikiem działań na różnych rynkach jest aspekt społeczny – współpraca z mieszkańcami, która powinna być jednym z filarów inwestycji w OZE?

Zdecydowanie tak – to jeden z najważniejszych aspektów. Dialog, rozmowa i wyjaśnianie wątpliwości zawsze będą kluczowymi elementami pracy odpowiedzialnego inwestora. Budując portfel projektów, trzeba uwzględniać potrzeby lokalnych społeczności, rozumieć je i odpowiadać na nie. Tylko w ten sposób można realizować inwestycje, które będą akceptowane i trwale wpiszą się w lokalny kontekst. To wartość uniwersalna, niezależna od kraju czy specyfiki rynku.

Budując portfel projektów, należy uwzględniać potrzeby lokalnych społeczności, rozumieć je i odpowiadać na nie. Tylko wtedy powstają inwestycje, które zyskują akceptację i trwale wpisują się w lokalny kontekst – to uniwersalna zasada, niezależna od kraju czy specyfiki rynku.

Czy regulacje stanowią dziś realną barierę dla rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce, czy jest to raczej temat polityczny?

Patrzę na inwestycje w OZE jako na projekty dużej skali, mające istotne znaczenie dla gospodarki. Dlatego rozumiem potrzebę ładu regulacyjnego i prawnego – takie inwestycje muszą być realizowane w sposób odpowiedzialny, zarówno technologicznie, jak i społecznie. Ważna jest stabilizacja, żeby

inwestor mógł przewidzieć, co się będzie działo w okresie kolejnych pięciu-dziesięciu lat. To jedna strona medalu.

Z drugiej strony przedsiębiorcy chcieliby realizować swoje projekty możliwie szybko, aby ograniczać koszty. Im sprawniej przebiega proces, tym niższym kosztem można dostarczyć energię, co ostatecznie przekłada się na niższe ceny dla odbiorców. Kluczowe jest więc znalezienie równowagi pomiędzy wymaganiami regulacyjnymi a potrzebą efektywnej realizacji inwestycji.

Z mojego doświadczenia wynika, że dużą rolę odgrywają cierpliwość, wiedza i umiejętność dialogu z interesariuszami. Firmy dobrze znające regulacje radzą sobie z nimi znacznie lepiej niż nowi gracze dopiero wchodzący na rynek. Dlatego regulacje, choć stanowią realne wyzwanie, nie muszą być barierą nie do pokonania – pod warunkiem świadomego podejścia i odpowiedniego przygotowania.

Flagowy projekt GreenArt, zlokalizowany w Przytułach w województwie podlaskim, jest przykładem hybrydowego podejścia do OZE. Na czym ono polega i czy tego typu inwestycje mogą stać się niebawem standardem w polskiej energetyce?

Jak wspominałam, dywersyfikacja źródeł energii to doskonała odpowiedź na ryzyka rynkowe i makroekonomiczne, w tym także na sytuacje kryzysowe. Dlatego nie postrzegamy już projektów OZE wyłącznie w ujęciu indywidualnym – jako odrębnych farm fotowoltaicznych, wiatrowych czy magazynów energii – lecz dążymy do ich efektywnego połączenia. Hybrydowe podejście pozwala

zwiększać stabilność systemu i ograniczać problem niestabilnych profili produkcji, z którym często kojarzone są OZE.

Nie traktujemy już projektów OZE wyłącznie w sposób indywidualny – jako oddzielnych farm fotowoltaicznych, wiatrowych czy magazynów energii – lecz dążymy do ich integracji. Hybrydowe podejście zwiększa stabilność systemu i ogranicza problem niestabilnych profili produkcji, z którym często kojarzone są OZE.

Profile wiatru i fotowoltaiki dobrze się uzupełniają: w Polsce wiatru jest więcej zimą i w nocy, natomiast fotowoltaika daje najlepsze efekty wiosną i latem, w ciągu dnia. Dodanie magazynów energii umożliwia efektywne zarządzanie produkcją i dodatkowo zwiększa stabilność systemu. Hybrydyzacja pozwala też bardziej optymalnie wykorzystywać moce przyłączeniowe – zasób obecnie w Polsce bardzo deficytowy.

Nasz projekt w Przytułach jest przykładem takiego podejścia. Powstaje dzięki intensywnemu dialogowi z lokalną społecznością i samorządem, które wspierają nas na każdym etapie. Cieszy mnie również otwarte podejście operatorów systemu do tego rodzaju inwestycji.

Można zatem powiedzieć, że dzięki modelowi hybrydowemu możliwe jest połączenie zmiennych źródeł energii o różnych charakterystykach i ich uzupełnienie o bardziej przewidywalne komponenty systemu.

Tak – i właśnie w tym tkwi jego siła. Z jednej strony mamy źródło odnawialne i ekologiczne,

które dostarcza czystą energię, z drugiej jednak jego słabością pozostaje niestabilność produkcji. Łącząc trzy technologie – energetykę wiatrową, fotowoltaikę i magazyny energii – można skutecznie ograniczyć to ryzyko. W rezultacie powstaje znacznie stabilniejszy profil produkcji energii, którym dodatkowo da się elastycznie zarządzać dzięki magazynom.

W jakim stopniu rozwinięte są dziś systemy magazynowania energii i jak duży potencjał rozwoju jeszcze przed nimi stoi?

Tutaj, poza mocą magazynu, liczy się jego pojemność która wpływa na to ile godzin może on zasilać sieć po naładowaniu. Kiedy razem z zespołem GreenArt rozpoczęliśmy pierwsze rozważania na ten temat, w branży mówiono głównie o magazynach zdolnych do pracy przez około godzinę. Dziś standardem stają się już magazyny czterogodzinne, a podczas ostatnich targów zaprezentowano rozwiązania dziewięciogodzinne. To pokazuje, że producenci doskonale rozumieją wagę tego obszaru i intensywnie rozwijają nowe technologie. Postęp w krótkim czasie jest wyraźny, a potencjał dalszego rozwoju pozostaje ogromny.

Jakie przełomowe technologie lub modele biznesowe mogą w najbliższych latach zmienić polski rynek OZE?

W polskich realiach duże znaczenie może mieć rozwój biogazu i biometanu. To kierunek szczególnie istotny, ponieważ pozwala wykorzystywać lokalne zasoby i wzmacnia krajową niezależność energetyczną. W tym obszarze wciąż tkwi duży, niewykorzystany potencjał.

To trudne pytanie, ponieważ postęp technologiczny w obszarze OZE jest bardzo dynamiczny, a nowe pomysły pojawiają się niemal z dnia na dzień. Każdy kraj rozwija się też w nieco innym kierunku, dostosowanym do własnych uwarunkowań.

Na pewno jednym z ciekawszych trendów jest obszar, w którym działa GreenArt, czyli hybrydyzacja – połączenie różnych technologii odnawialnych w celu zwiększenia ich stabilności i efektywności. To innowacyjne podejście polegające na synergii oraz korzystnym wykorzystaniu i integracji już istniejących źródeł.

W polskich realiach dużą rolę może odegrać także rozwój biogazu i biometanu. To kierunek szczególnie interesujący, bo pozwala wykorzystywać lokalne zasoby i wzmacnia krajową niezależność energetyczną. W tym obszarze wciąż mamy spory, niewykorzystany potencjał. ■

O ROZMÓWCZYNI

Renata Król-Głowacka – Dyrektor Generalna Grupy GreenArt, gdzie nadzoruje aktywa o mocy ok. 160 MW oraz portfel projektów o łącznej mocy 2,6 GW w Polsce i Europie Południowej. Posiada ponad 16-letnie doświadczenie w zarządzaniu w branży OZE. Doświadczenie zdobywała m.in. w EDPR oraz PwC. Pełniła również funkcje CFO i Członkini Zarządu GEO Renewables Group, brała udział w licznych transakcjach fuzji i przejęć (M&A). Specjalizuje się w rozwoju, finansowaniu i prowadzeniu projektów wiatrowych, fotowoltaicznych oraz związanych z magazynowaniem energii.

Gaz ziemny w transformacji energetycznej Polski: filar bezpieczeństwa i elastyczności systemu



DR SŁAWOMIR HINC
Prezes Zarządu, GAZ-SYSTEM S.A.

Transformacja energetyczna to nie tylko kwestia technologii, ale przede wszystkim bezpieczeństwa – gospodarczego, społecznego i geopolitycznego. Polska, budując nową infrastrukturę gazową i przygotowując się do tworzenia krajowego systemu przesyłu wodoru, staje się aktywnym uczestnikiem europejskich przemian. Od powodzenia tych działań zależy nie tylko stabilność systemu energetycznego, lecz także konkurencyjność gospodarki i poczucie bezpieczeństwa obywateli.

W debacie o przyszłości polskiej energetyki gaz ziemny zajmuje miejsce szczególne. Z jednej strony postrzegany jest jako „paliwo pomostowe” – mniej emisyjne od węgla, zdolne zapewnić stabilność systemu w okresie szybkiego rozwoju odnawialnych źródeł energii. Z drugiej zaś strony podnoszone są pytania, czy inwestowanie w gaz nie spowolni transformacji i nie uzależni nas od importowanych paliw kopalnych.

Marcin Popkiewicz w swoich książkach „Zrozumieć transformację energetyczną” oraz „Rewolucja energetyczna: ale po co?” podkreśla, że każda decyzja w obszarze energetyki powinna być analizowana nie tylko pod kątem bieżących potrzeb

bezpieczeństwa i elastyczności systemu, ale także w perspektywie długofalowych trendów globalnych. W kontekście unijnych celów klimatycznych i rosnącej presji na dekarbonizację pytanie o rolę gazu ziemnego nabiera wymiaru strategicznego.

Inwestycje infrastrukturalne fundamentem bezpieczeństwa

Inwestycje prowadzone przez Operatora Gazociągów Przesyłowych GAZ-SYSTEM S.A. w ostatnich latach w istotny sposób przełożyły się na budowę fundamentów bezpieczeństwa energetycznego Polski. Sztandarowym przykładem jest Terminal LNG w Świnoujściu, który otworzył Polsce dostęp do globalnego rynku gazu skroplonego. Równie ważnym

projektem był Baltic Pipe – gazociąg podmorski, który zmienił geopolityczną logikę przepływów, przesuwając oś dostaw z kierunku wschodniego na północny. Wraz z budową ponad trzech tysięcy kilometrów nowych gazociągów przesyłowych oraz trwającą obecnie budową pływającego terminala FSRU¹ w Zatoce Gdańskiej tworzy to nową mapę bezpieczeństwa energetycznego w tej części Europy.

Strategiczne inwestycje GAZ-SYSTEM S.A. uczyniły z Polski kraj energetycznie niezależny od Rosji, wzmacniając bezpieczeństwo dostaw i czyniąc nas symbolem stabilności w regionie Europy Środkowo-Wschodniej.

To właśnie dzięki tego rodzaju inwestycjom nasz kraj, w zakresie dostaw gazu, zyskał realną niezależność, która okazała się kluczowa w lutym 2022 roku, gdy agresja Rosji na Ukrainę dramatycznie zmieniła sytuację geopolityczną i postawiła bezpieczeństwo energetyczne Europy pod znakiem zapytania. Wtedy Polska, jako jeden z nielicznych krajów regionu, mogła nie obawiać się o ciągłość dostaw, ponieważ dysponowaliśmy alternatywnymi kierunkami importu i rozbudowaną infrastrukturą przesyłową, zdolną zapewnić stabilne funkcjonowanie systemu nawet w obliczu takiego kryzysu.

Dzięki konsekwentnie prowadzonej – ponad politycznymi podziałami – strategii rozwoju

infrastruktury i zrealizowanym inwestycjom możliwa była dywersyfikacja źródeł oraz kierunków dostaw gazu, co całkowicie wyeliminowało uzależnienie Polski od importu tego surowca z Rosji. Nasz kraj stał się przykładem i symbolem niezależności energetycznej dla całego regionu Europy Środkowo-Wschodniej.

Dzięki zrealizowanym przez GAZ-SYSTEM S.A. strategicznym projektom Polska może dziś korzystać z gazu ziemnego z dowolnych kierunków i źródeł, a nasze bezpieczeństwo energetyczne w najbliższej przyszłości ma solidne fundamenty. Zdywersyfikowana infrastruktura gazowa pozwala nam także przejść do następnego etapu przemian na krajowym rynku energii.

Nowy etap: integracja sektorowa

Nadchodzi moment, w którym musimy otworzyć nowy rozdział. Nie na papierze czy w dyskusjach panelowych, lecz poprzez namacalne polityczne i biznesowe decyzje. Tym razem nie wystarczy jednak zaangażowanie wybranych spółek, ponieważ w energetyce zbyt długo koncentrowaliśmy się na wydzielonych segmentach, budując osobne silosy zamiast zintegrowanych rozwiązań. Teraz konieczna jest spójna wizja i integracja sektorowa. Transformacja energetyczna wymaga łączenia rynków i sektorów – bez tego jej potencjał rozproszy się, a efekty będą słabsze i bardziej kosztowne.

Inwestycje w infrastrukturę – obejmujące m.in. sieci przesyłowe, terminale czy magazyny – charakteryzują się wysoką kapitałochłonnością oraz długoterminowym horyzontem realizacji. Z tego względu

¹ Ang. *Floating Storage Regasification Unit* – pływający terminal do skraplania gazu ziemnego (LNG), który umożliwia odbiór, magazynowanie i regazyfikację LNG dostarczanego drogą morską (przyp. red.).

ich planowanie nie może mieć charakteru przypadkowego, gdyż generuje to znaczące ryzyka zarówno dla stabilności finansów publicznych, jak i dla polityki klimatycznej oraz bezpieczeństwa energetycznego państwa. Konieczne staje się zatem zintegrowane podejście i współdziałanie różnych sektorów związanych z szeroko rozumianą energetyką – w tym gazownictwa, elektroenergetyki, ciepłownictwa, transportu, przemysłu czy IT.

Transformacja energetyczna wymaga zintegrowanej wizji i współpracy wielu sektorów – tylko wtedy stanie się źródłem synergii i stabilności, a nie kosztownych rozprożeń i ryzyka dla gospodarki.

Tylko systemowe i skoordynowane działania mogą prowadzić do opracowania kompleksowej mapy potrzeb i możliwości, stanowiącej podstawę dla efektywnych i innowacyjnych projektów rozwijanych na styku różnych branż i technologii. Współczesna transformacja energetyczna nie jest prostą sumą specjalizacji, lecz rezultatem ich synergicznego współdziałania. Brak takiej zintegrowanej wizji grozi destabilizacją systemu energetycznego, co w konsekwencji może skutkować negatywnymi implikacjami zarówno dla gospodarki, jak i dla społeczeństwa.

Gaz – stabilizator transformacji i warunek dalszego rozwoju OZE

Spółka GAZ-SYSTEM S.A. pozostaje jednym z kluczowych podmiotów w procesie transformacji energetycznej, a znaczenie gazu ziemnego w tym procesie jest większe, niż powszechnie się zakłada. Gaz ziemny

pełni rolę stabilizatora, gwarantując ciągłość i bezpieczeństwo realizacji transformacji energetycznej. W związku z tym obecny etap nie może być traktowany jako moment zakończenia działań, lecz wymaga dalszego aktywnego zaangażowania oraz konsekwentnego rozwoju infrastruktury i usług związanych z sektorem gazowym.

Gaz ziemny w perspektywie długoterminowej będzie stopniowo zastępowany przez paliwa niskoemisyjne, jednak jeszcze przez wiele lat surowiec ten pozostanie nie tylko paliwem przejściowym, lecz także niezbędnym elementem systemu energetycznego, dla którego obecnie brak jest alternatywy. W perspektywie co najmniej kilkunastu lat elektrownie gazowe będą odgrywały kluczową rolę w bilansowaniu systemu elektroenergetycznego, szczególnie w okresach ograniczonej dostępności pogodozależnych źródeł odnawialnych. W tym kontekście gaz ziemny nie stanowi konkurencji dla OZE, lecz uzupełnia je i stabilizuje, zapewniając ciągłość i bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej.

Gaz ziemny pozostaje kluczowym stabilizatorem transformacji – nie rywalem, lecz uzupełnieniem OZE, gwarantującym ciągłość i bezpieczeństwo dostaw w nadchodzących latach.

Rosnące zapotrzebowanie na moce gazowe

Już dzisiaj obserwujemy rosnące zapotrzebowanie na gaz w sektorach odchodzących od węgla. Do GAZ-SYSTEM S.A. wpływa coraz więcej wniosków o przyłączenie

wytwórczych mocy gazowych na potrzeby nowych elektrowni i elektrociepłowni. Wraz z istniejącymi inwestycjami i wydanymi już warunkami przyłączenia daje to ponad 20 GW mocy gazowych, które będą zainstalowane w krajowym systemie energetycznym. Dlatego jako operator systemu gazowego musimy zaplanować inwestycje w taki sposób, aby mieć techniczne możliwości obsłużenia zapotrzebowania rynku.

Terminal FSRU w Gdańsku – krok ku regionalnemu bezpieczeństwu

Ze względu na przewidywane w perspektywie krótkoterminowej rosnące zapotrzebowanie na gaz najważniejszym projektem GAZ-SYSTEM S.A. jest obecnie budowa pływającego terminala FSRU w Zatoce Gdańskiej, który będzie w stanie pokryć około 30 procent naszego rocznego zapotrzebowania na gaz.

Terminal FSRU to nie tylko kolejna inwestycja energetyczna – to krok w stronę nowego rozdziału w historii bezpieczeństwa, technologii i niezależności regionu. To przedsięwzięcie, które wykracza poza ramy typowej inwestycji infrastrukturalnej. Ma ono znaczenie strategiczne zarówno dla bezpieczeństwa dostaw, jak i dla technologicznej pozycji Polski w regionie. Terminal nie jest jedynie infrastrukturą złożoną ze stali i betonu; oznacza także rozwój kompetencji organizacyjnych i technicznych, które pozwalają Polsce uczestniczyć w kreowaniu nowoczesnych rozwiązań energetycznych.

Pływająca jednostka do regazyfikacji LNG stanie się sercem systemu, a towarzyszące jej ponad 250 kilometrów gazociągów lądowych – jego krwiobiegiem, umożliwiającym skuteczną integrację z krajową siecią przesyłową.

Razem stworzą infrastrukturę elastyczną, odporną i gotową do reagowania na wstrząsy geopolityczne, która da nam gwarancję stabilności w długiej perspektywie.

Znaczenie terminala nie ogranicza się do obsługi bieżących potrzeb importowych. Zdobywane doświadczenia – od obsługi jednostki FSRU po jej włączenie w krajowy system – tworzą nowy zasób wiedzy i kompetencji. To kapitał, który wzmacnia polską niezależność technologiczną i otwiera drogę do aktywnej współpracy regionalnej. Dzięki niemu Polska będzie mogła nie tylko zabezpieczać własne potrzeby energetyczne, ale również wspierać sąsiadów, w szczególności Ukrainę i Słowację, w uniezależnianiu się od rosyjskiego gazu.

Terminal FSRU w Zatoce Gdańskiej to coś więcej niż wielka inwestycja infrastrukturalna, to projekt strategiczny, wzmacniający bezpieczeństwo i niezależność Polski oraz czyniący nas gwarantem stabilności w regionie.

W świecie, w którym bezpieczeństwo energetyczne stało się synonimem suwerenności, projekt FSRU nie jest tylko inwestycją – to cywilizacyjne przedsięwzięcie na miarę XXI wieku, dzięki któremu Polska staje się nie tylko odbiorcą, ale i gwarantem bezpieczeństwa w Europie Środkowo-Wschodniej.

Biometan – potencjał polskiego rolnictwa

Inwestycje w infrastrukturę gazową to przede wszystkim kwestia zapewnienia bieżącego bezpieczeństwa energetycznego.

W przyszłości te same gazociągi mogą jednak stać się drogami dla zupełnie nowych, odnawialnych nośników energii, takich jak biometan czy wodór, a nawet dla transportu dwutlenku węgla w celu jego magazynowania. To oznacza, że rozwój sieci przesyłowej dziś otwiera możliwości dla transformacji energetycznej jutra. GAZ-SYSTEM S.A., jako operator tej infrastruktury, może odegrać kluczową rolę w tym procesie, stając się nie tylko pośrednikiem w przesyłaniu gazu ziemnego, lecz także partnerem w budowie niskoemisyjnej gospodarki przyszłości.

Wiedza i doświadczenie zdobywane przez lata w zarządzaniu transportem gazu oraz budowie infrastruktury przesyłowej sprawiają, że mamy solidne podstawy, by aktywnie włączyć się w rozwój sektora biometanu. Polska, jako kraj o silnym zapleczu rolniczym, dysponuje ogromnym – i wciąż niewykorzystanym – potencjałem do jego produkcji. Co ważne, biometan, dzięki właściwościom porównywalnym do gazu ziemnego, może zostać wykorzystany w istniejącej sieci przesyłowej bez konieczności przeprowadzania kosztownych i czasochłonnych modernizacji. Jego wykorzystanie pozwoli na zmniejszenie emisyjności podczas wytwarzania energii elektrycznej oraz pozytywnie wpłynie na krajowy miks energetyczny i realizację celów klimatycznych.

Z tych powodów biometan zajmuje ważne miejsce w strategii operatora systemu przesyłowego. Mamy ambicję stać się współtwórcą i animatorem tworzącego się rynku. Dlatego nie skupiamy się wyłącznie na przyłączaniu biometanowni do sieci przesyłowej. Równie istotne są dla nas prace

nad nowymi, innowacyjnymi rozwiązaniami, takimi jak koncepcja tzw. punktów zbiorczych, które mogą ułatwić integrację wielu mniejszych instalacji z siecią przesyłową. Dzięki takim pomysłom oraz współpracy z innymi podmiotami – szczególnie w zakresie planowania rozwoju i zarządzania przepływami energii – GAZ-SYSTEM S.A. może realnie współtworzyć rodzący się rynek biometanu.

Dzisiejsza infrastruktura gazowa może stać się kręgosłupem gospodarki niskoemisyjnej – od biometanu po wodór – a GAZ-SYSTEM S.A., dzięki doświadczeniu i innowacjom, ma szansę współtworzyć nowy rynek energii odnawialnej.

Polska częścią europejskiego korytarza wodorowego

Jednocześnie stanęliśmy przed kolejnym wyzwaniem, jakim jest pełnienie roli krajowego operatora przesyłowego sieci wodorowej. Wodór uznawany jest za paliwo przyszłości, a jego największą zaletą – w przypadku tzw. zielonego wodoru – jest całkowita zeroemisyjność zarówno na etapie produkcji, jak i użytkowania. Problem w tym, że wodór jest znacznie trudniejszy do transportu niż gaz ziemny czy biometan. Jego specyficzne właściwości fizykochemiczne powodują liczne ograniczenia techniczne i wymagają zupełnie nowych rozwiązań infrastrukturalnych. Masowe wdrożenie wodoru nie będzie więc ani szybkie, ani tanie; wymaga ogromnych inwestycji i ścisłego zharmonizowania wielu elementów rynku.

Mimo to Unia Europejska traktuje go jako technologię o znaczeniu strategicznym,

stawiając nie na natychmiastowy zysk, lecz na długofalową przewagę w transformacji energetycznej. Choć dziś wodór, a zwłaszcza tzw. zielony wodór, pozostaje ekonomicznie nieopłacalny w porównaniu z tradycyjnymi źródłami energii, nie oznacza to, że należy go wykluczyć z transformacji. Jego wykorzystanie w dekarbonizacji przemysłu i transportu ciężkiego oraz magazynowaniu energii może okazać się ogromną przewagą strategiczną. Dlatego nie możemy negować zasadności użycia wodoru jako paliwa przyszłości. Powinniśmy podjąć zintegrowane działania i wdrażać projekty przybliżające nas do wykorzystania w przyszłości jego pełnego potencjału. Opłacalność wodoru będzie zależeć od skali, innowacji i integracji z systemem energetycznym, a nie wyłącznie od dzisiejszych cen.

Wodór to paliwo przyszłości, którego wdrożenie wymaga ogromnych inwestycji i współpracy wielu sektorów. GAZ-SYSTEM S.A. – jako operator wodorowej sieci przesyłowej – ma szansę stać się jednym z architektów tej transformacji w Polsce i Europie.

Tworzenie rynku wodoru zarówno w Europie, jak i w Polsce dopiero się zaczyna, ale już dziś widać, że to projekt o ogromnym znaczeniu dla gospodarki i klimatu. W czerwcu GAZ-SYSTEM S.A. zrobił ważny krok w tym kierunku – po zakończeniu procedur w Urzędzie Regulacji Energetyki oficjalnie został wyznaczony na terenie kraju Operatorem Systemu Przesyłowego Wodorowego. Oznacza to, że ta sama spółka, która od lat odpowiada za przesył gazu ziemnego, będzie teraz współtworzyć zupełnie nową infrastrukturę energetyczną.

To ogromna odpowiedzialność, ale i wielka szansa na udział w budowie nowoczesnej, niskoemisyjnej gospodarki.

GAZ-SYSTEM S.A. już dziś prowadzi prace planistyczne i analityczne. Powstaje m.in. Krajowy Dziesięcioletni Plan Rozwoju dla systemu przesyłu wodoru, który ma odpowiedzieć na pytania: jak duże będzie zapotrzebowanie, jakie są możliwe scenariusze rozwoju rynku i w jaki sposób najlepiej go monitorować. Nasze działania opieramy na konkretnych potrzebach rynku. Równolegle przygotowujemy drugą edycję *Wodorowej Mapy Polski* – dokumentu mapującego potencjalnych producentów i odbiorców wodoru w różnych regionach i branżach. Przygotowujemy również szereg studiów wykonalności obejmujących zarówno krajową, jak i międzynarodową sieć przesyłową. Jednym z ciekawszych kierunków badań jest tzw. *repurposing*, który w przypadku technologii wodorowych oznacza weryfikację, w jaki sposób możliwe jest dostosowanie istniejących gazociągów do transportu H_2 . Skorzystanie z tego typu rozwiązań mogłoby znacząco obniżyć koszty i przyspieszyć rozwój rynku.

Polska nie działa jednak w izolacji. Dlatego GAZ-SYSTEM S.A. uczestniczy w budowie Nordycko-Bałtyckiego Korytarza Wodorowego – wspólnej inicjatywy Finlandii, Estonii, Łotwy, Litwy, Polski i Niemiec. Celem projektu jest stworzenie spójnej infrastruktury przesyłowej, która połączy regiony o dużym potencjale produkcji wodoru z miejscami, gdzie zapotrzebowanie będzie największe.

Bardzo ważna będzie także współpraca wewnątrz kraju – nie tylko w sektorze energetycznym, lecz także w przemyśle,

transporcie czy rolnictwie. Dlatego GAZ-SYSTEM S.A. planuje stworzenie platformy wymiany wiedzy i doświadczeń, która pozwoli połączyć różne środowiska i wspólnie wypracować model rynku wodoru w Polsce.

Bezpieczeństwo kluczowym aspektem transformacji energetycznej

Kiedy mówimy o transformacji energetycznej, zwykle na pierwszy plan wysuwają się technologie. Jednak prawdziwym fundamentem tych zmian jest bezpieczeństwo – rozumiane bardzo szeroko: od ochrony fizycznej infrastruktury, przez pewność dostaw i możliwość ich dywersyfikacji, po cyberbezpieczeństwo w świecie coraz bardziej zależnym od danych i systemów cyfrowych. Nie mniej ważne jest również bezpieczeństwo społeczne – poczucie stabilności i sprawiedliwości wśród obywateli.

Transformacja energetyczna to nie tylko techniczna zmiana w sposobie wytwarzania i przesyłania energii, lecz proces, który głęboko wpływa na całe społeczeństwo. Może otwierać nowe szanse, ale jednocześnie stwarza ryzyko pogłębiania nierówności i pojawienia się napięć. Dlatego tak istotne jest wsparcie państwa:

programy osłonowe dla najwrażliwszych grup, systemy przekwalifikowania zawodowego, inwestycje w lokalne społeczności oraz sprawiedliwy podział kosztów związanych z transformacją.

Transformacja energetyczna to nie tylko postęp technologiczny, lecz przede wszystkim kwestia bezpieczeństwa i sprawiedliwości – jej powodzenie zależy od zdolności połączenia aspektów technicznych, ekonomicznych i społecznych.

Kluczowym elementem jest także komunikacja – prowadzona w sposób jasny, rzetelny i otwarty. Dzięki niej społeczeństwo może lepiej rozumieć cel i sens zachodzących zmian oraz mieć poczucie współuczestnictwa w tym procesie.

Transformacja energetyczna to proces długofalowy, wymagający współpracy wielu środowisk. To, czy zakończy się powodzeniem, zależy nie tylko od inwestycji w nowe technologie, lecz także od tego, na ile skutecznie uda się pogodzić aspekty techniczne, ekonomiczne i społeczne. ■

O AUTORZE

dr **Sławomir Hinc** – Prezes Zarządu GAZ-SYSTEM S.A. Posiada wieloletnie doświadczenie w branży gazowniczej, które pozwoliło współtworzyć koncepcję krajowego operatora przesyłu gazu w Polsce. W latach 2004–2008 był Dyrektorem Finansowym PGNiG Przesył (obecnie GAZ-SYSTEM S.A.), następnie Wiceprezesem PGNiG ds. finansowych (2008–2013) i Członkiem Rady Nadzorczej spółki EuRoPol GAZ (2008–2014). W latach 2010–2015 zasiadał w Radzie Zarządzającej europejskiego stowarzyszenia firm gazowych i naftowych EUROGAS w Brukseli. Kierował także PGNiG Upstream Norway (2013–2016), zdobywając Gullkronen Award za najlepszą transakcję na rynku naftowym w Norwegii. Od 2019 do 2024 r. związany z branżą PV, w tym jako Prezes i Dyrektor Zarządzający Green Genius – polskiego oddziału litewskiego operatora farm PV i biogazowni.

Transformacja energetyczna – konieczny koszt rozwoju gospodarczego



PROF. MARTA POSTUŁA

pierwsza Wiceprezes Zarządu, Bank Gospodarstwa Krajowego

Transformacja energetyczna, która początkowo była projektem klimatycznym i gospodarczym, stała się dziś jednym z głównych filarów bezpieczeństwa państw. Globalne kryzysy, wojna w Ukrainie, rosnąca rywalizacja technologiczna i potrzeba stabilnych dostaw energii sprawiają, że wyścig w zakresie inwestycji w czystą energię nabiera tempa. Polska, po latach zaniechań, przyspiesza, dywersyfikując źródła energii i finansowania. Skala wyzwań jest ogromna – liczone w bilionach złotych nakłady na modernizację sieci, OZE i nowe technologie – ale równie wielka jest szansa: budowa odpornego systemu, który nie tylko sprosta wymaganiom klimatycznym, lecz także wzmocni konkurencyjność i bezpieczeństwo kraju.

Energia w świecie kryzysów

Narastający konflikt na Bliskim Wschodzie i trwająca wojna Rosji przeciwko Ukrainie podkreślają ciągle zagrożenia dla bezpieczeństwa energetycznego, z jakimi zmagają się cały świat. Doświadczenia ostatnich lat pokazują, jak szybko zależności mogą przekształcić się w luki w zabezpieczeniach. Lekcja ta dotyczy także łańcuchów dostaw, charakteryzujących się wysokim poziomem koncentracji zarówno na rynkach tradycyjnych paliw, jak i czystych technologii, które w ostatnim czasie stają się jednak coraz bardziej rozdrobione. Od 2020 roku na całym świecie wprowadzono blisko 200 różnorodnych regulacji dotyczących

rynku czystych technologii energetycznych – w większości restrykcyjnych – wobec 40 w poprzednim pięcioleciu.

Krucha stabilizacja na dzisiejszych rynkach energii przypomina o znaczeniu bezpieczeństwa energetycznego oraz o tym, w jaki sposób bardziej wydajne, czystsze systemy energetyczne mogą zmniejszać zagrożenia. Coraz bardziej widoczne skutki zmian klimatu, dynamika transformacji w kierunku czystej energii oraz rozwój samych technologii, to okoliczności, które redefiniują pojęcie bezpiecznych systemów energetycznych. Kompleksowe podejście musi zatem obejmować zarówno transformację sektora elektroenergetycznego,

jak i odporność łańcuchów dostaw energii z odnawialnych źródeł.

W świecie kryzysów energetyka staje się kluczem bezpieczeństwa – tylko odporne sieci i zdwersyfikowane łańcuchy dostaw mogą uchronić gospodarkę przed kolejnymi wstrząsami.

Inwestycyjny wyścig o czystą energię

Transformacja w kierunku czystej energii gwałtownie przyspieszyła w ostatnich latach, napędzana politykami rządowymi i strategiami przemysłowymi. W najbliższej przyszłości istnieje jednak, większa niż zwykle, niepewność co do tego, jak te polityki i strategie będą rozwijane. Obserwacja wyborów, które w ciągu ostatnich 24 miesięcy odbyły się w krajach odpowiadających za połowę światowego popytu na energię pozwala zauważyć, że kwestie energii i klimatu stały się niezwykle istotne dla wyborców dotkniętych wysokimi cenami paliw i energii elektrycznej, powodzią czy falami upałów.

Polityka energetyczna i cele klimatyczne, choć istotne, nie są jednak jedynymi siłami napędzającymi wzrost udziału produkcji czystej energii. Ważną rolę odgrywają również czynniki kosztowe oraz ostra rywalizacja o pozycję lidera w sektorach czystej energii, które stały się źródłem innowacji, wzrostu gospodarczego i zatrudnienia. Perspektywy energetyczne są dziś, bardziej niż kiedykolwiek, złożone, wielowymiarowe i niejednoznaczne.

Najnowsza edycja raportu Międzynarodowej Agencji Energetycznej¹ prognozuje,

że przepływy kapitału do sektora energetycznego osiągną w 2025 roku poziom 3,3 biliona dolarów, co oznacza realny wzrost o 2% względem 2024 roku. Około 2,2 biliona dolarów trafi łącznie do sektora odnawialnych źródeł energii, energetyki jądrowej, sieci energetycznych, magazynowania, paliw niskoemisyjnych, efektywności energetycznej i elektryfikacji – to dwa razy więcej niż 1,1 biliona dolarów przeznaczone na paliwa kopalne. Gwałtowny wzrost globalnych wydatków na transformację energetyczną w ostatnich pięciu latach nie był wynikiem wyłącznie polityki klimatycznej – zapoczątkowały go pakiety naprawcze po pandemii, a następnie podtrzymały czynniki ekonomiczne, technologiczne i przemysłowe, w tym rosnący gwałtownie sektor przetwarzania danych na potrzeby rozwoju sztucznej inteligencji, a także kwestie bezpieczeństwa energetycznego. Ten ostatni element szczególnie mocno widoczny jest w Europie, gdzie po pełnoskalowej inwazji Rosji na Ukrainę i ograniczeniu dostaw gazu nastąpiło przyspieszenie inwestycji w odnawialne źródła energii i we wzrost efektywności. Warto dodać, że w 2024 roku, globalnie, 70% zwiększonych wydatków pochodziło od importerów netto paliw kopalnych – w tym m.in. z Chin, dążących do zmniejszenia zależności od importu ropy i gazu oraz objęcia przywództwa w nowych technologiach, oraz z Indii, zwiększających inwestycje w energetykę słoneczną. Kolejne 20% wzrostu pochodziło ze Stanów Zjednoczonych, gdzie polityka wsparcia była motywowana częściowo chęcią zakwestionowania pozycji Chin w rozwijających się łańcuchach dostaw czystych technologii. Redukcja emisji, choć nadal stanowi silny

¹ World Energy Investment 2025, [dostęp online].

argument za inwestowaniem w OZE, nie jest już jedynym motorem transformacji energetycznej.

Trendy inwestycyjne napędza też gwałtowny wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną w przemyśle, chłodnictwie, elektromobilności, centrach danych i sztucznej inteligencji (AI). Jeszcze dekadę temu inwestycje w dostawy paliw kopalnych były o 30% wyższe niż w wytwarzanie energii elektrycznej, sieci i magazynowanie. Dziś sytuacja się odwróciła. W 2025 roku inwestycje w sektor elektroenergetyczny mają globalnie osiągnąć 1,5 biliona dolarów, czyli o około 50% więcej niż łączna kwota przeznaczona na ropę naftową, gaz ziemny i węgiel. Rosną także wydatki na elektryfikację odbiorców końcowych, co w dużej mierze odzwierciedla dodatkowy koszt zakupu pojazdu elektrycznego w porównaniu z modelem spalinywym. Wiele modeli sprzedawanych w Chinach, będących największym rynkiem zbytu, jest już jednak konkurencyjnych cenowo wobec konwencjonalnych odpowiedników.

Transformacja energetyczna stała się globalnym wyścigiem inwestycyjnym – napędzanym nie tylko polityką klimatyczną, lecz także rywalizacją technologiczną, rosnącymi kosztami i wymogami bezpieczeństwa.

W ciągu ostatnich pięciu lat wydatki na niskoemisyjne wytwarzanie energii niemal się podwoiły, a prym wiedzie fotowoltaika. Prognozuje się, że inwestycje w energetykę słoneczną, zarówno w skali przemysłowej jak i indywidualnej, osiągną w 2025 roku poziom

450 miliardów dolarów, co uczyni ją największą pojedynczą pozycją w zestawieniu światowych wydatków inwestycyjnych.

Wszystkie te zmiany powodują, że inwestycje w sieci energetyczne z trudem nadążają za wzrostem zapotrzebowania na energię elektryczną i rozwojem OZE. Na świecie wydaje się rocznie około 400 miliardów dolarów na sieci energetyczne wobec około 1 biliona dolarów na aktywa wytwórcze. Utrzymanie bezpieczeństwa energetycznego w obliczu rosnącego zużycia energii elektrycznej wymaga szybkiego zwiększenia nakładów na sieci, tak aby zbliżyć je do poziomu wydatków na wytwarzanie. Proces ten spowalniają jednak liczne bariery – od kwestii legislacyjnych, przez napięte łańcuchy dostaw transformatorów i kabli, po kondycję finansową wielu przedsiębiorstw energetycznych, szczególnie w gospodarkach rozwijających się, gdzie często są one instytucjami publicznymi.

Polska przyspiesza po latach zaniechań

Na tym tle Polska, po dekadach zaniechań, jest jednym z krajów, które konsekwentnie i w rosnącym tempie realizują program transformacji energetycznej, dywersyfikując nie tylko jej cele, lecz także źródła finansowania. Warto podkreślić, że mamy tu do czynienia z systemem naczyń połączonych. Z jednej strony zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju jest jednym z największych wyzwań stojących przed polską gospodarką, z drugiej – wpływ transformacji energetycznej i dekarbonizacji na wzrost PKB, choć nie bezpośredni, pozostaje dodatni. Z najnowszego badania ekspertów SGH pt. *Wpływ transformacji energetycznej na wzrost gospodarczy krajów Europy*

Środkowo-Wschodniej wynika, że występuje obustronna zależność między instalacjami OZE a PKB. Wyższy poziom rozwoju gospodarczego sprzyja zwiększonym inwestycjom w odnawialne źródła energii, które z kolei stymulują dalszy wzrost gospodarczy. Wyzwaniem pozostaje pilna potrzeba przeprowadzenia transformacji, której efekty będą widoczne dopiero w dłuższym okresie.

Po latach zaniechań Polska nadrabia czas – inwestując w transformację energetyczną, nie tylko wzmacnia bezpieczeństwo, ale też tworzy fundament dla wzrostu gospodarczego i rozwoju nowoczesnych technologii.

Transformacja energetyczna jest także kluczowym warunkiem brzegowym jednej z najważniejszych obecnie rewolucji technologicznych – w kierunku szeroko rozumianych systemów autonomicznych. Nie ma sztucznej inteligencji bez energii, ale jednocześnie sztuczna inteligencja ma potencjał, aby przekształcić sektor energetyczny. Przystępne cenowo, niezawodne i zrównoważone dostawy energii elektrycznej będą kluczowym czynnikiem determinującym rozwój AI, a kraje, które zdołają dostarczyć potrzebną energię szybko i na dużą skalę, będą najlepiej przygotowane do wykorzystania jej potencjału w innowacyjnej gospodarce.

To jednak tylko jeden z przykładów. Cyfryzacja kolejnych dziedzin życia, rozwój rozproszonych źródeł energii od indywidualnych prosumentów, elektryfikacja transportu czy dekarbonizacja ciepłownictwa dzięki pompom ciepła to kolejne wyzwania – zwłaszcza dla sieci energetycznych,

z których znacząca część powstała na długo przed erą komputerów osobistych.

Rosnące zapotrzebowanie na energię elektryczną w cyklach trudnych do długofalowego prognozowania oraz konieczność zapewnienia stabilności i ciągłości dostaw sprawiają, że transformacja energetyczna kraju to zbiór zadań o ogromnej skali. Bank Gospodarstwa Krajowego szacuje jej koszt na 1,7–1,8 biliona złotych do roku 2040. W odpowiedzi na potrzeby średnioterminowe ważne jest wspieranie projektów eliminujących ryzyko powstania luki wytwórczej, bilansujących rynek energetyczny oraz obniżających ceny energii elektrycznej i ciepłej. W dłuższej perspektywie kluczowe będzie aktywne wspieranie dalszego rozwoju zbilansowanego, zeroemisyjnego rynku energetycznego.

Szansą na znaczące przyspieszenie zielonej transformacji w Polsce są środki z Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO), w ramach którego Polska otrzyma blisko 60 mld EUR, czyli około 270 mld zł. Zgodnie z celami UE znaczna część budżetu KPO ma zostać przeznaczona na cele klimatyczne (46,6 proc.), transformację cyfrową (21,3 proc.) oraz reformy socjalne (22,3 proc.). Połowa całej alokacji dla Polski znajduje się w dyspozycji Banku Gospodarstwa Krajowego – około 130 mld zł. Z tej puli aż 90 mld zł zostało przeznaczonych bezpośrednio na transformację energetyczną, co tylko podkreśla skalę i znaczenie tego zadania.

KPO i wielkie pieniądze na zieloną transformację

Głównym instrumentem pozostaje Fundusz Wsparcia Energetyki, którego

pula środków przekracza 71 mld zł, z czego większość przeznaczona zostanie na sieci elektroenergetyczne. Podpisane już umowy o wartości blisko 60 mld zł mają wymierne efekty: redukcja zużycia energii pierwotnej liczona w dziesiątkach TWh rocznie, setki tysięcy kilometrów nowych i zmodernizowanych sieci elektroenergetycznych, nowoczesne stacje transformatorowe, tysiące punktów przyłączeniowych, ładowarki do samochodów elektrycznych przy głównych krajowych drogach czy elementy systemu *smart grid*, bez którego niezawodność sieci i przyłączonych do nich odnawialnych źródeł energii nie byłaby możliwa.

Wsparcie z KPO obejmuje także odnawialne i niskoemisyjne źródła energii. Z puli środków przeznaczonych na morskie farmy wiatrowe (ok. 21 mld zł) podpisano dotąd umowy na 6,3 mld zł, co przełoży się na blisko 3 GW mocy zainstalowanej. Inwestycje w technologie wodorowe i infrastrukturę gazową zostały wsparte kwotą ponad 4 mld zł.

KPO obejmuje również mniej spektakularne, lecz istotne projekty wspierające transformację w skali lokalnej – dofinansowanie magazynów energii dla przedsiębiorców, programy termomodernizacyjne budynków wielorodzinnych czy zielona transformacja miast. Szczególnie w tym ostatnim instrumencie widać efekt skali, ponieważ wiele zadań dotyczyło rozwiązań zwiększających efektywność energetyczną lub wykorzystujących energooszczędne technologie. Z ponad 3000 wniosków niemal jedna trzecia jest obecnie (wrzesień 2025) sformalizowana w postaci umów,

które mają już wymierne efekty dla sektora energetycznego. Szacuje się, że roczna redukcja zużycia energii pierwotnej wyniesie blisko 2 TWh, dodatkowa moc zainstalowanych OZE przekroczy 470 MW, a roczny spadek emisji gazów cieplarnianych sięgnie około 700 tys. ton ekwiwalentu CO₂.

KPO daje Polsce historyczną szansę na przyspieszenie zielonej transformacji – ale o jej powodzeniu zdecyduje nie tylko skala środków, lecz także zdolność do mobilizacji finansowania prywatnego i dostęp do trwałych mechanizmów wsparcia.

Środki z KPO nie są jednak jedynym źródłem wsparcia. Dostępna jest szeroka oferta kredytowa i gwarancyjna dla sektora energetycznego. Transformacja wymaga otwierania się na coraz szersze rynki finansowe, dlatego BGK angażuje także środki własne – co pozwoli kontynuować finansowanie projektów po zakończeniu dystrybucji KPO, m.in. dzięki mobilizacji kapitału banków zagranicznych w tym poprzez struktury typu *risk sharing*.

Transformacja energetyczna nie odbędzie się bez aktywnego udziału sektora finansowego. Już dziś można z dużym prawdopodobieństwem przewidzieć istotną lukę między wymaganym finansowaniem a dostępnymi środkami publicznymi i kapitałem inwestorów. Opracowanie nowych mechanizmów wsparcia tego złożonego procesu i szersze zaangażowanie inwestorów prywatnych pozostaje jednym z kluczowych wyzwań. ■

O AUTORCE

prof. **Marta Postuła** – pierwsza Wiceprezes Banku Gospodarstwa Krajowego, nadzoruje obszary rynków oraz programów rządowych i europejskich. Profesor zwyczajny nauk społecznych oraz doktor habilitowany nauk ekonomicznych w dyscyplinie finansów. Kierownik Katedry Finansów i Rachunkowości na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego oraz Członkini Komitetu Nauk o Finansach PAN. Praktyk, teoretyk i ekspert w dziedzinie finansów, z wieloletnim doświadczeniem w sektorze publicznym i finansowym – w latach 1999–2016 zajmowała kierownicze stanowiska w sektorze publicznym (Ministerstwo Finansów), od 2016 roku związana z sektorem finansowym. Autorka ponad 160 publikacji książkowych i artykułów z zakresu ekonomii i finansów, ze szczególnym uwzględnieniem roli finansów publicznych i inwestycyjnych w rozwoju społeczno-gospodarczym.

**KONTEKST EUROPEJSKI
– JAKIE WNIOSKI
DLA POLSKIEJ POLITYKI
TRANSFORMACYJNEJ?**

Nowa architektura systemu elektroenergetycznego Europy a interes Polski



ROBERT TOMASZEWSKI

Dyrektor Departamentu Strategii, PSE

Transformacja energetyczna radykalnie zmienia sposób funkcjonowania systemów elektroenergetycznych w Polsce i Europie. Rosnąca rola źródeł odnawialnych, decentralizacja wytwarzania oraz integracja rynków w ramach Unii sprawiają, że operatorzy systemów przesyłowych muszą wyjść poza tradycyjną rolę strażników stabilności systemów energetycznych. Stają się architektami nowego ładu energetycznego – odpowiedzialnymi za bezpieczeństwo, odporność i strategiczny rozwój infrastruktury, która zadecyduje o konkurencyjności gospodarek i pozycji poszczególnych krajów w europejskiej energetyce. Jak wykorzystać te zmiany dla rozwoju Polski?

Na naszych oczach sektor elektroenergetyczny zmienia się w bezprecedensowy sposób. Źródła OZE mają już łącznie ponad 35 GW i stanowią blisko połowę wszystkich mocy zainstalowanych w polskim systemie elektroenergetycznym. W czerwcu 2025 r., po raz pierwszy w historii, produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w kraju przewyższyła produkcję z węgla. To symboliczny moment, a proces zmian struktury naszego miksu paliwowego zaszedł już tak daleko, że powrót do węglowej przeszłości nie jest możliwy.

Od scentralizowanego systemu do energetyki rozproszonej

Zazielenianie polskiej energetyki idzie w parze z jej decentralizacją. Energia coraz częściej

jest wytwarzana blisko odbiorcy, a model scentralizowanego systemu opartego na dużych elektrowniach stopniowo ustępuje miejsca układowi rozproszonemu. W tym kontekście szybko rośnie rola operatorów systemu dystrybucyjnego (OSD), do których sieci przyłączona jest zdecydowana większość źródeł OZE – ponad 80 proc. nowych mocy OZE w Polsce pracuje w ramach sieci niskiego i średniego napięcia. Do tego dochodzi ponad 1,5 miliona prosumentów, czyli gospodarstw domowych, które samodzielnie wytwarzają energię elektryczną, przede wszystkim w instalacjach PV.

Rozpraszaniu energetyki towarzyszy dążenie UE do przyspieszenia i pogłębienia integracji

europejskiego rynku energii elektrycznej. Bruksela chce ułatwić przesyłanie energii między państwami członkowskimi, ale też przesunąć część kompetencji z krajowych operatorów systemów przesyłowych (OSP) na poziom ponadnarodowy. Właśnie w tym celu od 2016 r. działają tzw. regionalne centra koordynacyjne, których głównym zadaniem jest zapewnienie bezpieczeństwa i efektywności dostaw energii elektrycznej na poziomie kilku krajów. Dyskusje w sprawie dalszej centralizacji trwają, co może zakończyć się powołaniem np. jednego paneuropejskiego operatora.

Decentralizacja związana z integracją europejskiego rynku energii nie osłabia znaczenia operatorów systemów przesyłowych, pozostaną oni kluczowymi gwarantami bezpieczeństwa całego systemu.

Na pierwszy rzut oka mogłoby się wydawać, że w tej sytuacji rola krajowych operatorów sieci przesyłowych (OSP), którzy do tej pory stali na straży bezpieczeństwa krajowych systemów energetycznych, będzie maleć. W końcu linie najwyższych napięć, które tradycyjnie przenosiły energię z wielkich elektrowni do odbiorców, mogą w nowej rzeczywistości wydawać się mniej potrzebne. Nic bardziej mylnego.

W najbliższych dekadach to właśnie na OSP wciąż będzie spoczywał obowiązek zapewnienia bezpieczeństwa funkcjonowania całego systemu energetycznego. Przypomniał o tym boleśnie kwietniowy *blackout* w Hiszpanii i Portugalii, który uwiłoczniał, jak

kruche stają się systemy elektroenergetyczne w warunkach szybkiej dekarbonizacji i jak duża odpowiedzialność wciąż spoczywa na OSP.

Nowe wyzwania dla stabilności systemu

Dostosowanie się do warunków przyspieszającej transformacji nie będzie prostym zadaniem. Dynamiczny rozwój OZE sprawia, że praca systemu staje się coraz mniej przewidywalna. Jedną z przyczyn *blackoutu* na Półwyspie Iberyjskim były błędy przy planowaniu pracy systemu przez tamtejszego operatora. Coraz częściej mamy do czynienia z gwałtownymi wahaniami produkcji energii, uzależnionej od pogody czy pory dnia. Jednocześnie w Europie rezygnuje się ze starych elektrowni na paliwa kopalne. Wraz z nimi znikają zasoby, które przez dekady zapewniały techniczne parametry pracy systemów elektroenergetycznych: inercję, moc zwarciovą czy bierną.

Inercja, czyli zdolność systemu energetycznego do naturalnej obrony przed nagłymi zmianami częstotliwości, wynika z posiadania mas wirujących generatorów w elektrowniach synchronicznych. Bloki jądrowe, węglowe czy gazowe posiadają te właściwości. Źródła odnawialne, takie jak farmy PV czy turbiny wiatrowe podłączane do sieci przez inwertery, nie generują inercji. Odpowiednie rozwiązania technologiczne, które zastąpią tradycyjną inercję ze źródeł synchronicznych, wciąż pozostają w fazie rozwoju i wdrożeń pilotażowych. Udział OSP w ich przygotowaniu będzie kluczowy, ale to oznacza wyjście ze strefy tradycyjnych zadań realizowanych przez operatorów.

OSP tradycyjnie zajmowały się głównie stabilnością i utrzymaniem sieci przesyłowej,

polegając na zasobach innych podmiotów. W warunkach przyspieszającej transformacji te zadania przestają być wystarczające. Operatorzy muszą stać się siłą napędową zmian – łącząc wiedzę techniczną o systemach energetycznych z nowymi narzędziami planistycznymi i strategicznymi. Aby osiągnąć sukces w tym zakresie, konieczna jest transparentna i sprawna komunikacja z rynkiem. OSP muszą nauczyć się opowiadać o tym, jak będzie wyglądał system energetyczny przyszłości, ale też słuchać, jakie są potrzeby gospodarki i odbiorców.

Szybka transformacja energetyki wymaga, by operatorzy przesyłowi stali się nie tylko strażnikami stabilności sieci, lecz także aktywnymi architektami przyszłego systemu – zdolnymi łączyć wiedzę techniczną z wizją rozwoju całej gospodarki.

Dobrym przykładem jest Wielka Brytania i działania tamtejszego National Energy System Operator (NESO). Brytyjczycy przyjęli podejście holistyczne, traktując transformację nie tylko jako wyzwanie techniczne dla sektora elektroenergetycznego, ale jako proces o kluczowym znaczeniu dla całej gospodarki. Operator wdrożył strategię oparte na długoterminowych scenariuszach rozwoju, które obejmują nie tylko wytwarzanie i dystrybucję energii, ale również powiązania z transportem, przemysłem czy ciepłownictwem. NESO planuje rozwój sieci z myślą o trendach, które mogą ujawnić się za kilkanaście lat, co pozwala lepiej przygotować się na przyszłe potrzeby rynku.

Aktywizacja OSP oznacza odejście od myślenia skoncentrowanego wyłącznie na bieżących potrzebach sektora elektroenergetycznego w kierunku spojrzenia obejmującego całą gospodarkę. Planowanie rozwoju sieci elektroenergetycznych nie może być już tylko odpowiedzią na aktualne zapotrzebowanie właścicieli jednostek i odbiorców, lecz powinno uwzględniać szersze trendy rozwojowe – elektryfikację ciepłownictwa i transportu, rozwój nowych gałęzi przemysłu, centrów danych, a także zmiany klimatyczne.

Polska w architekturze europejskiej energetyki

Zmieniająca się architektura systemu elektroenergetycznego w Europie i w Polsce wymaga od operatorów przesyłowych nowej roli i nowego sposobu działania. Hiszpański *blackout* pokazał, że kluczową kwestią pozostaje utrzymanie sterowalności, obserwowalności i samodzielności systemu, czyli zdolności do działania nawet w warunkach skrajnych. Ze względu na napiętą sytuację geopolityczną i wciąż trwającą wojnę w Ukrainie musimy być w Polsce gotowi na każdy scenariusz: od pracy w warunkach izolacji (pracy wyspowej) po szybką i samodzielną odbudowę systemu po ewentualnym *blackoucie* (*blackstart*¹).

Jest to szczególnie istotne z tego względu, że pozycja Polski na europejskich rynkach energii elektrycznej także uległa istotnej zmianie. Jeszcze dekadę temu Polska była postrzegana jako kraj energetycznych peryferii, słabo zintegrowany z systemem europejskim. Jednak po synchronizacji państw bałtyckich

¹ *Blackstart* - proces uruchamiania odciętej od zasilania infrastruktury energetycznej po awarii (przyp. red.).

Polska z pozycji państwa peryferyjnego przeszła do roli ważnego węzła tranzytowego dla europejskiej energetyki – rosnąca odpowiedzialność operatorów przesyłowych to nie tylko kwestia bezpieczeństwa, lecz także szansa na wzmocnienie pozycji kraju w procesie transformacji.

oraz Ukrainy rola Polski uległa przeobrażeniu – staliśmy się krajem tranzytowym, pełniącym istotną funkcję w przepływach energii między Wschodem a Zachodem kontynentu. To nakłada na nas dodatkową odpowiedzialność,

ale także stwarza szansę na wzmocnienie pozycji Polski w ramach unijnego rynku energii.

Transformacja energetyczna to nie tylko techniczne wyzwanie, ale także szansa na skok cywilizacyjny. Aby ją wykorzystać, potrzebne są nowe narzędzia planowania, odważne inwestycje oraz aktywna rola operatorów przesyłowych jako liderów zmian i gwarantów bezpieczeństwa energetycznego. Tylko w ten sposób możliwe będzie osiągnięcie neutralności klimatycznej przy jednoczesnym zachowaniu stabilności systemu oraz konkurencyjności gospodarki polskiej i europejskiej. ■

O AUTORZE

Robert Tomaszewski – Dyrektor Departamentu Strategii PSE (od 2025 r.). Absolwent Stosunków Międzynarodowych na Uniwersytecie Warszawskim i podyplomowych studiów z funkcjonowania rynku energii w Szkole Głównej Handlowej w Warszawie, a także stypendysta Northeastern Illinois University w Chicago oraz Radboud University Nijmegen. Wcześniej pracował w Polityce Insight jako Analityk ds. Gospodarczych; w 2017 r. objął stanowisko Szefa Działu Energetycznego. Jest twórcą serwisu PI Energy oraz podcastu „Energia do zmiany”, nagrodzonego w 2021 r. Platynowym Megawatem.

Energetyczna układanka w Europie Środkowej – jak te puzzle ułożyć?



AGATA ŁOSKOT-STRACHOTA

Koordynatorka projektu „Energia w Europie”, Ośrodek Studiów Wschodnich

Transformacja energetyczna w Europie Środkowej to coś więcej niż odpowiedź na cele klimatyczne. W coraz większym stopniu powinna ona również zapewniać bezpieczeństwo, odporność i konkurencyjność gospodarek. Takie wyzwania jak konieczność odejścia od rosyjskich surowców, czy dekarbonizacja wymagają integracji, dialogu i współpracy z sąsiadami oraz regionalnych koalicji skoncentrowanych na poszczególnych, wspólnych interesach. Może to zwiększać przestrzeń dla pragmatycznego współkształtowania unijnych reguł gry. Tylko w ten sposób możliwe będzie połączenie interesów klimatycznych z narodowymi i regionalnymi priorytetami rozwojowymi oraz wypracowanie dopasowanego do nich i lokalnych uwarunkowań środkowoeuropejskiego modelu transformacji.

Niekończące się transformacje

W Polsce i krajach naszego regionu transformacja energetyczna i związana z nią nieustająca zmienność oraz redefinicja zasad gry na rynku energii są właściwie stanem permanentnym od dekad. Zmiana systemowa i przekształcenia gospodarcze, w tym energetyczne, najpierw związane z upadkiem komunizmu, potem z przygotowaniem do akcesji i samym dołączeniem do UE, są wspólnym doświadczeniem Polski i jej środkowoeuropejskich sąsiadów, a w pewnym stopniu także Niemiec (NRD). W ostatnich latach to doświadczenie stało się inspiracją i lekcją dla Ukrainy i Mołdawii, dążących m.in. do energetycznej integracji z Unią.

Ostatnie lata przyniosły kolejne transformacje. Pełnoskalowa wojna Rosji przeciw Ukrainie wymusiła odejście od rosyjskich surowców energetycznych, co wiąże się z głębokimi przekształceniami powiązań handlowych i infrastrukturalnych, ale też zmianą roli poszczególnych surowców w bilansach energetycznych całej Europy. Polska i część państw regionu (m.in. Litwa) szykowały się do tej transformacji od lat – podpisując kontrakty z alternatywnymi dostawcami oraz inwestując w budowę nowych gazociągów, terminali i szlaków. Jednak wiele państw unijnych, w tym Niemcy, aż do momentu faktycznej agresji militarnej Rosji na Ukrainę nie dostrzegało, jakim wyzwaniem była tak silna zależność

energetyczna od Moskwy, i dopiero wówczas rozpoczęło intensywną dywersyfikację.

Historia przekształceń energetycznych w Europie Środkowej uczy, że wszelkie duże zmiany, w tym dekarbonizacja, muszą iść w parze z zapewnianiem bezpieczeństwa oraz rozwoju gospodarczego i społecznego – tylko wtedy będą trwałe i odporne na kryzysy.

Dywersyfikacja miksów energetycznych państw europejskich zająłaby się z inną potężną transformacją trwającą co najmniej kilkanaście lat – procesem dekarbonizacji unijnej gospodarki. Wojna przyspieszyła dywersyfikację nie tylko kierunków i szlaków dostaw, lecz także źródeł energii, zwiększając rolę tych odnawialnych i tempo przemian. Jednocześnie pokłosem agresji rosyjskiej i bezprecedensowego kryzysu energetycznego z lat 2022–2023, a także innych geopolitycznych turbulencji, są wysokie i zmienne ceny energii, mocno dotykające zarówno społeczeństwa, jak i przemysł w całej UE, szczególnie w Europie Środkowo-Wschodniej.

W rezultacie priorytetem stało się znalezienie sposobu kształtowania polskiej, regionalnej i unijnej polityki energetycznej tak, by umożliwić osiągnięcie celów dekarbonizacyjnych, a jednocześnie zapewniać bezpieczne dostawy energii po przystępnych cenach.

Niezbędni partnerzy

Transformacja energetyczna jest olbrzymią zmianą – o określonym celu, ale nie do końca przewidywalnej, choć nawigowanej przez multum unijnych i krajowych aktów

prawnych, ścieżce. Tego rozłożonego na dekady i obejmującego cały kontynent procesu zmiany jednego systemu energetycznego na inny – w tym wieloletniego okresu przejściowego współistnienia starego z nowym – nie sposób przejść w pojedynkę, szczególnie w Europie Środkowej.

Transformacja energetyczna to sieciowość, a więc niezbędność integracji – zarówno z sąsiadami, jak i w całym regionie. Integracja ułatwia bilansowanie systemu, w coraz większej mierze opartego na niesterowalnych źródłach energii, sprzyja wykorzystaniu komplementarności (jedni dysponują rozbudowanymi mocami OZE i sprzyjającymi warunkami, inni – energetyką jądrową), a także ogranicza koszty zarówno samych dostaw, jak i całego systemu. Dla Polski ma to szczególne znaczenie obecnie – przy wysokich cenach energii, ale też wobec pytań o wystarczalność mocy wytwórczych w najbliższych latach.

Regionalne współdziałanie przydałoby się również przy zwiększaniu nakładów na własne, czyste technologie. Wspólny rynek, dostęp do sieci, mocy i odbiorców w państwach sąsiednich to korzyści skali, możliwość oszczędności i uniknięcia dublowania inwestycji – w elektrownie, gazoporty czy magazyny – a także ponadnarodowej współpracy przy realizacji dużych projektów, takich jak morskie farmy wiatrowe. Na Bałtyku ta współpraca dobrosąsiedzka – na poziomie państw i prywatnych podmiotów – jest niezbędna dla realizacji dużych projektów (wiatrowych czy korytarzy wodorowych). Ma ona jednak także inny, niezwykle istotny wymiar: zwiększanie bezpieczeństwa energetycznego poprzez wspólne monitorowanie i ochronę

transgranicznej infrastruktury krytycznej oraz szlaków handlowych dla dostaw ropy czy LNG.

Transformacja energetyczna to proces, którego nie da się przejść samotnie – wymaga sieciowej współpracy, łączenia komplementarnych zasobów, ale i szukania równowagi pomiędzy integracją a suwerennością państwa.

Rozwój OZE sprzyja i opiera się zarówno na zwiększaniu roli wspólnot lokalnych, jak i na współpracy transgranicznej – sąsiedzkiej i unijnej. Jednocześnie unaocznia wagę jednoznacznego określenia roli i kompetencji wyłącznych państw członkowskich w sektorze i polityce energetycznej. Wymaga też odpowiedzi na pytania: jaki poziom mocy importowych, wytwórczych, magazynowych czy potencjału energetycznych innowacji powinien być własny – w dobrze pojętym interesie suwerennego państwa – a w jakim stopniu można polegać na sąsiadach? Gdzie i jak powinniśmy zapewniać prymat polityki krajowej, a gdzie unijnej? Wreszcie – jak zagwarantować sobie realny wpływ na kształt tej ostatniej?

Europa Środkowa: Wspólne interesy i zwiększenie wpływu w UE

Zwiększenie podmiotowości i wpływu na politykę energetyczno-klimatyczną UE leży we wspólnym interesie Polski i jej najbliższych środkowoeuropejskich sąsiadów. Współpraca i tworzenie regionalnych koalicji może zwiększyć słyszalność oraz zrozumienie w Brukseli konkretnych regionalnych obaw i interesów, a także przełożyć się na kształt konkretnych przepisów prawnych. Istnieje

szereg tematów, w których większość krajów regionu ma zbieżne interesy. Widać to przy okazji dyskusji o celach klimatycznych na rok 2040 czy też o poszerzaniu unijnego systemu handlu emisjami na kolejne sektory (większość państw środkowoeuropejskich chce opóźnić i/lub zreformować ETS2). Kraje regionu w większości opowiadają się także za zagwarantowaniem neutralności technologicznej, uznaniem roli atomu w transformacji oraz zapewnieniem dłuższej roli przejściowej gazu. Wszystkie potrzebują rozbudowy i modernizacji sieci – mniej gęstych niż na zachodzie Europy. We wszystkich dyskusjach o polityce energetycznej na pierwszy plan wysuwają się kwestie cen i ich przystępności dla gospodarstw domowych i przemysłu. Wreszcie, widoczna jest koncentracja na kwestiach bezpieczeństwa energetycznego oraz zapewnienia energii dla obronności i bezpieczeństwa – szczególnie w państwach znajdujących się na wschodniej flance NATO. Na ogólniejszym poziomie wszystkim krajom regionu chodzi więc o większy pragmatyzm oraz lepsze dopasowanie unijnych strategii i reguł gry do specyfiki regionalnej.

Oczywiście są też – w ostatnim czasie coraz wyraźniejsze – obszary, w których państwa środkowoeuropejskie się różnią. Dotyczy to m.in. relacji energetycznych z Rosją i zasadniczo odmienną od reszty regionu polityki Węgier i Słowacji. Różnice widać także w samej transformacji energetycznej – w zróżnicowanym tempie zmian, mikсах energetycznych, a więc i interesach poszczególnych państw. Wypracowanie funkcjonalnych ram dla dwustronnej lub regionalnej współpracy powinno jednak

umożliwić dialog również w sprawach trudnych, lepsze zrozumienie odmiennych interesów, a wreszcie poszukiwanie sposobów rozwiązania wyzwań najbardziej szkodzących współpracy.

Tylko poprzez identyfikację wspólnych interesów i współpracę państwa Europy Środkowej mogą starać się realnie wpływać na unijną politykę energetyczną i wzmacniać regionalne bezpieczeństwo. Wymaga to jednak dialogu, zrozumienia różnic perspektyw co do niektórych spraw i umiejętności szukania konsensusu w tych najistotniejszych.

Niemcy: Kontrapunkt

Niemcy są dla Polski jednym z najważniejszych partnerów energetycznych, ze względu nie tylko na fakt sąsiedztwa, ale i w związku ze znaczeniem łączących nasze kraje powiązań energetycznych umożliwiających dostęp do niemieckich i unijnych giełd energii, szlaków, mocy produkcyjnych i importowych oraz know-how, wreszcie silniejszą integrację ze wspólnym rynkiem energii w UE. Nie bez znaczenia jest także wspólne graniczenie z Morzem Bałtyckim i związane z tym wspólne interesy w zakresie energetyki i bezpieczeństwa akwenu. Kluczowa jest wreszcie waga Niemiec w UE i ich wpływ na kształt oraz instrumenty unijnej polityki energetycznej (a pośrednio także polityk szeregu państw członkowskich), w tym przede wszystkim transformacji energetycznej. To wszystko czyni współpracę niezbędną – pomimo istnienia szeregu istotnych, rozbieżnych interesów.

W ramach współpracy z Niemcami niejako mamy okazję przyjrzeć się samym sobie

jak w lustrze. Dzięki niej możemy wyraźniej dostrzec własne strategiczne interesy, często odmienne od niemieckich. Szczególnie widoczne było to w przypadku projektów Nord Stream 1 i Nord Stream 2 oraz szerzej – wizji i celów związanych ze współpracą energetyczną UE z Rosją. Jednoznaczna odmienność naszych interesów była tu nie tylko olbrzymim wyzwaniem, ale też szansą na wypracowanie skuteczniejszych sposobów dwustronnej komunikacji w tematach strategicznie istotnych oraz lekcją manewrowania i wpływania na politykę UE w tego typu przypadkach.

Obecnie widzimy wyraźne różnice dotyczące tempa części działań dekarbonizacyjnych oraz kształtu niektórych instrumentów unijnej polityki energetyczno-klimatycznej. Najbardziej aktualne są te związane z ETS2. Polska, mająca wciąż przed sobą ukończenie transformacji sektora energetycznego oraz ponad dwukrotnie niższe PKB *per capita*, chce opóźnienia wejścia systemu w życie. Niemcy, w których już funkcjonuje analogiczny do ETS2 krajowy mechanizm, dążą do jego szybkiego wdrożenia, aby zapewnić *level playing field*. Rozstrzygnięcie zależy będzie oczywiście od układu interesów w całej UE, ale także od umiejętności znalezienia kompromisowej, trzeciej ścieżki.

W tej i szeregu innych kwestii ważny jest regularny, otwarty i nastawiony na zrozumienie (również różnic i ich źródeł) dialog polsko-niemiecki. W jego ramach można budować zaufanie i przestrzeń dla wspólnych projektów oraz ich realizacji (jak miało to miejsce choćby przy dywersyfikacji dostaw ropy naftowej do Niemiec z wykorzystaniem polskiego

terminala), a także współkształtować politykę UE. Dialog ten pozwala również wypracowywać *modus vivendi* i rozwiązania w przypadku trudnych różnic.

Relacje energetyczne Polski i Niemiec to zarazem współzależność i istotne pole różnic – dlatego kluczem jest stały dialog, który pozwala zrozumieć strategiczne rozbieżności i ich źródła, a także szukać kompromisów i wspólnych korzyści mimo odmiennych interesów.

Ukraina: Odbicie się w przyszłość

Wraz z wojną i przyspieszeniem procesu integracji Ukrainy z UE musimy na nowo przemyśleć relacje energetyczne Warszawy z Kijowem. Dziś Ukraina przypomina nam o dwóch kluczowych sprawach. Po pierwsze – o znaczeniu bezpieczeństwa energetycznego: stabilności dostaw, planowaniu awaryjnym, wielości źródeł, produkcji własnej, decentralizacji oraz bezpieczeństwie i odporności sieci. Wszystko to jest niezbędne nie tylko dla funkcjonowania i wzrostu gospodarek, ale także dla możliwości obrony, działań wojennych i utrzymania społecznego morale. To dlatego Rosja zaatakowała Ukrainę w momencie (planowanego jako tymczasowe) odłączenia od rosyjsko-białoruskiego systemu elektroenergetycznego. Bezpieczeństwo energetyczne stało się dziś priorytetem ukraińskiej polityki i podstawą pomocy płynącej na Ukrainę z zewnątrz. To również coś, o czym trzeba pamiętać, planując i wdrażając transformację energetyczną – zarówno w Polsce, jak i w całej UE.

Po drugie, Ukraina przypomina nam o znaczeniu członkostwa w UE i uczestnictwa

we wspólnym rynku energii. To właśnie on pozwolił nam przejść w miarę suchą nogą kryzys gazowy. To dzięki ekstraordynaryjnej synchronizacji ukraińskiej sieci elektroenergetycznej z unijną oraz importowi z UE Kijów mógł dotąd przetrwać niekończące się rosyjskie ataki na swoją infrastrukturę energetyczną. To także dowód, że unijna polityka energetyczna wykuwa się w kryzysach – i to one pozwalają dostosować reguły gry do zmieniającej się rzeczywistości. Tak jak kryzys klimatyczny zapoczątkował trwającą od lat transformację energetyczną, tak rosyjska wojna i doświadczenie ukraińskiej odporności (a także inne globalne zmiany, w tym w polityce USA) najpewniej przekształcą model europejskiej transformacji – szczególnie na wschodniej flance UE.

Współpraca z Ukrainą staje się zatem szansą na twórczy wpływ na kształt unijnej polityki i przyszłość energetyczną UE oraz Polski. Może stać się trampoliną do skoku naprzód, wyjścia poza ograniczenia obecnego modelu rozwoju. Pierwszym krokiem mogłoby być poszukiwanie bardzo konkretnych obszarów, w których współpraca – służąca zarówno celom bezpieczeństwa, jak i dekarbonizacyjnym – byłaby obopólnie korzystna, gdzie ze względu na strukturę gospodarek można znaleźć polsko-ukraińską synergię i wartość dodaną. Takim obszarem może być m.in. biogaz i biometan oraz wypracowanie lokalnie korzystnego modelu transformacji rolnictwa. Modelu odpowiadającego na miejscowe potrzeby, sprzyjającego adaptacji do zmieniających się warunków klimatycznych, a jednocześnie zwiększającego samowystarczalność energetyczną, wspierającego rozwój gospodarki obiegu zamkniętego, a przy odpowiedniej skali – umożliwiającego eksport.

Współpraca energetyczna z Ukrainą to kwestia solidarności, ale również szansa na stworzenie nowego, dopasowanego do regionalnej specyfiki i potrzeb modelu transformacji – umożliwiającego zapewnienie bezpieczeństwa, dekarbonizacji i rozwoju gospodarczego.

Wychodząc poza doraźne spory
i krótkoterminową konkurencję, korzystając
z naturalnych zasobów i istniejącej
infrastruktury, dobra współpraca

transgraniczna z Ukrainą – ale też z innymi państwami Europy Środkowo-Wschodniej – wsparta pracą nad wspólnymi regułami gry, mogłaby umożliwić stworzenie w regionie nowego rynku: swoistego hubu tych zielonych gazów. A to tylko jeden z przykładów. Jest więcej obszarów, w których poszukiwanie projektów *win-win*, wspólnych przewag komparatywnych i komplementarności mogłoby stać się kołem zamachowym regionalnej integracji – korzystnej gospodarczo, a w konsekwencji i politycznie, być może na wzór modelu nordyckiego. ■

O AUTORCE

Agata Łoskot-Strachota – Koordynatorka projektu „Energia w Europie” w Ośrodku Studiów Wschodnich, w ramach którego podejmowane są m.in. następujące tematy badawcze: polityka energetyczna UE, bezpieczeństwo energetyczne w czasie transformacji i zmian geopolitycznych oraz energetyczny wymiar relacji międzynarodowych, w tym także z unijnymi krajami sąsiedztwa. Wcześniej, również w ramach OSW, koordynowała prace badawcze dotyczące europejskiego rynku gazu. Pełniła funkcję Starszego Analityka ds. Polityki Energetycznej Unii Europejskiej i zajmowała się kwestiami naftowo-gazowymi w regionie kaspijskim. Zewnętrzna ekspertka w projekcie *Green Deal Ukraine*. W 2023/2024 była *visiting fellow* w think-tanku Bruegel. Uczestniczka licznych unijnych i regionalnych projektów badawczych (w tym *V4 Energy Think Tanks Platform*). Autorka artykułów w mediach branżowych i masowych. Członkini Eksperskiej Rady ds. Bezpieczeństwa Energetycznego i Klimatu.

ZASADNICZE PYTANIA I DYLEMATY

Dekarbonizacja, bezpieczeństwo, koszty – wielki energetyczny trylemat



DR ARTUR KOPIJKOWSKI-GOŻUCH

Dyrektor, Narodowe Centrum Analiz Energetycznych

Transformacja energetyczna w Polsce staje się jednym z kluczowych wyzwań rozwojowych nadchodzących dekad. Jej powodzenie zależy od umiejętnego pogodzenia trzech celów: bezpieczeństwa dostaw energii, dekarbonizacji oraz zapewnienia akceptowalnych kosztów dla odbiorców. Wymaga to nie tylko inwestycji w OZE, atom i magazyny energii, lecz także (a raczej głównie) odpowiedzialnego i elastycznego zarządzania systemem i realistycznego podejścia do roli węgla i gazu w okresie przejściowym.

Transformacja energetyczna to proces niezwykle złożony, wymagający jednoczesnego uwzględnienia bezpieczeństwa dostaw, ochrony klimatu, efektywności ekonomicznej oraz aspektów społecznych. Polska gospodarka była historycznie silnie oparta na węglu – zarówno kamiennym, jak i brunatnym. Zapewniało to relatywnie wysoki poziom niezależności energetycznej i stabilność cen, ale jednocześnie wiązało się z wysokimi emisjami gazów cieplarnianych oraz uzależnieniem cen energii od rosnących kosztów uprawnień do emisji CO₂.

Obecnie Polska stoi przed wyzwaniem osiągnięcia neutralności klimatycznej, która jest celem dla całej Unii Europejskiej do 2050 roku. Oznacza to konieczność

znacznego ograniczenia spalania paliw kopalnych, zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii, zapewnienia odpowiednich mocy w systemie, poprawy efektywności energetycznej oraz podniesienia elastyczności systemu elektroenergetycznego.

Trójkąt energetyczny

Bezpieczeństwo nieprzerwanych dostaw energii, dekarbonizacja energetyki oraz akceptowalny poziom kosztów – a więc także ceny dla odbiorców końcowych – to trzy główne wyzwania efektywnej transformacji energetycznej. Aby pokazać złożoność i wzajemne relacje tych procesów, najłatwiej wyobrazić je sobie jako wierzchołki trójkąta. Problem w tym, że w krótkiej i średniej perspektywie nie da się w pełni zrealizować każdego z tych postulatów bez osłabienia

pozostałych. Kluczowy staje się więc wybór priorytetów. Jeśli najważniejsza będzie dekarbonizacja, trzeba odejść od tradycyjnych źródeł dyspozycyjnych i postawić na OZE, atom oraz magazyny energii. Wyliczenia pokazują jednak, że taki miks źródeł wytwórczych w początkowej fazie wiąże się z wysokimi kosztami i dużymi wyzwaniami bilansowania po stronie operatora – a więc z niższym poziomem bezpieczeństwa. Jeśli celem stanie się jak najniższy koszt, paliwa kopalne pozostaną w miksie jeszcze przez wiele lat, co uniemożliwi spełnienie wymogów klimatycznych i ograniczy zdolność do pokrywania szczytów zapotrzebowania. Z kolei maksymalizacja bezpieczeństwa dostaw będzie utrudniać zapewnienie taniej energii i ograniczanie emisji. Zespolecie tych czynników i ich wzajemne powiązanie powoduje, że niezależnie od tego jak przesuniemy akcenty (boki), suma kątów naszego trójkąta pozostanie taka sama.

Transformacja energetyczna to gra, która toczy się wewnątrz trójkąta, którego wierzchołki to bezpieczeństwo, koszty i dekarbonizacja. Te cele wzajemnie się ograniczają, ale w długim horyzoncie ich równowaga staje się możliwa – dzięki technologii, regulacjom i odpowiedzialności w budowaniu nowego systemu.

Czy oznacza to sytuację patową? Niekoniecznie. Żyjemy w czasach niezwykle dynamicznych, w których geopolityka, regulacje, reguły rynkowe, postęp technologiczny i czynniki społeczne silnie wpływają na sektor energii. Dostępność surowców, nowe technologie

czy zmiany sposobu zarządzania rynkami powodują, że system energetyczny dostosowuje się do zmieniającej się rzeczywistości. Kluczowe jest tempo transformacji. Rynek energii należy analizować nie tylko w krótkiej i średniej perspektywie (5–15 lat), ale przede wszystkim w długim horyzoncie (ponad 20 lat). Skuteczne rozwiązania będą kosztowne i wymagające, lecz w przyszłości przyniosą wymierne korzyści – od czystszej środowiska, przez brak konieczności dopłat i większe urynkowanie cen energii, po uniezależnienie się od kosztów zmiennych produkcji.

OZE gonią węgiel

Aby odpowiedzieć na pytanie „Jaki miks energetyczny dla Polski?”, należy oprzeć się na scenariuszach rozwoju przedstawionych w najnowszych dokumentach strategicznych – w tym w aktualizacji Krajowego Planu na rzecz Energii i Klimatu (KPEiK) w wariantach WAM i WEM, analizach think tanków Instrat i Forum Energii, analizie wystarczalności przygotowanej przez Polskie Sieci Elektroenergetyczne (PSE) oraz strategiach rozwoju Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE) opracowanych przez zespół Narodowego Centrum Analiz Energetycznych (NCAE).

W latach 2015–2024 Polska zanotowała dynamiczny rozwój fotowoltaiki – z niespełna 0,5 GW do blisko 21 GW mocy zainstalowanej, głównie dzięki programom wsparcia prosumentów („Mój Prąd”, „Czyste Powietrze”)¹. Rozwój lądowych farm wiatrowych

¹ W sierpniu 2025 r. moc zainstalowana PV w Polsce przekraczała 23 GW.

został zahamowany przez tzw. ustawę odległościową, jednak liberalizacja przepisów w 2023 roku otworzyła drogę do nowych inwestycji. W systemie elektroenergetycznym rośnie także znaczenie gazu jako paliwa przejściowego, choć przy wysokich cenach tego surowca i dążeniu UE do neutralności klimatycznej do 2050 roku jego rola powinna być ograniczona do źródeł szczytowych i stabilizujących pracę systemu.

Ostatnie dwa lata przyniosły skokowy wzrost mocy odnawialnych i wyraźne zmiany w strukturze produkcji energii elektrycznej. Do lipca 2024 roku łączna moc OZE w KSE przekroczyła 30 GW, co przełożyło się na ok. 30% rocznej produkcji energii elektrycznej – więcej niż węgiel brunatny, który odpowiadał za 24%. To wyraźny sygnał trwałej zmiany kierunku, choć system wciąż w dużym stopniu opiera się na paliwach stałych.

Na koniec 2024 roku całkowita moc osiągalna w systemie wyniosła 71,3 GW (średniorocznie 68,3 GW; +6,5 GW r/r). OZE stanowiły 46,9% mocy (33,5 GW), z czego fotowoltaika 20,9 GW (ponad 62% mocy OZE), a wiatr na lądzie 10,6 GW (prawie 1/3). Moc węglowa wynosiła: węgiel kamienny 21,9 GW, węgiel brunatny 8,2 GW, gaz 5,5 GW. W 2024 roku przybyło ponad 1,5 GW mocy gazowych (m.in. nowe bloki w Gryfinie) oraz 5,2 GW w OZE. Szczytowe zapotrzebowanie w 2024 roku wyniosło ok. 28,5 GW (szczyt roczny) oraz 22,3–23,0 GW latem – przy czym wartości letnie mogą być częściowo niedoszacowane ze względu na autokonsumpcję prosumentów.

W 2024 roku OZE wytworzyły 49,8 TWh, czyli 29,4% energii elektrycznej brutto. W strukturze

OZE dominowały: wiatr na lądzie 24,5 TWh (14,5%) i fotowoltaika 15,2 TWh (9,0%); dalej hydro 2,1 TWh (1,3%), biomasa 4,6 TWh (2,7%) i biogaz 1,6 TWh (0,9%). Paliwa stałe odpowiadały za 56,2% produkcji: węgiel kamienny 34,9% (59,1 TWh), węgiel brunatny 21,3% (36,0 TWh). Gaz ziemny miał udział 12,2% (20,6 TWh). Oznacza to kolejny spadek udziału węgla względem 2023 roku (–4,3 p.p.).

Polska elektroenergetyka jest dziś w połowie drogi transformacji – OZE stają się filarem mocy zainstalowanej, ale w produkcji nadal dominuje węgiel. Kluczem na najbliższe lata będzie elastyczność systemu i przewidywalność, aby szybki wzrost odnawialnych źródeł przekładał się na realne bezpieczeństwo dostaw.

Prosumenci stanowili istotny element miksu operacyjnego: na koniec 2024 roku działało ok. 1,5 mln instalacji (głównie PV) o łącznej mocy 12,1 GW. Ich szacowaną produkcję oceniono na 10,5 TWh, z czego ok. 2,6 TWh zużyto w autokonsumpcji, a 7,9 TWh wprowadzono do sieci (ok. 4,7% krajowej produkcji), redukując jednocześnie zapotrzebowanie widoczne w KSE o ok. 1,5%.

Zużycie energii elektrycznej wzrosło nieznacznie r/r do 171,3 TWh, a Polska była importem netto na poziomie 1,96 TWh (import 15,21 TWh, eksport 13,25 TWh). To niemal o połowę mniej niż w 2023 roku, gdyż krajowa produkcja rosła szybciej niż zużycie. Strukturalnie Polska importuje głównie z Niemiec i Szwecji, a eksportuje przede wszystkim do Czech i Słowacji.

Przy wysokiej generacji PV i ograniczonej elastyczności bloków węglowych i gazowych rosła skala nierynkowego redysponowania OZE (ang. *curtailment*). W 2024 roku ograniczono ok. 731,4 GWh produkcji OZE (ok. 2% potencjału pogodozależnych źródeł), z czego 618 GWh przypadło na farmy PV, a 113 GWh na wiatr. Około 70% przypadków redukcji wystąpiło w weekendy i święta.

Co z tego wynika? Po pierwsze – polski miks energetyczny szybko się „zazielenia”. OZE to już niemal połowa mocy osiągalnej, a fotowoltaika zbliżyła się skalą do mocy węgla kamiennego. Jednak dyspozycyjność i sezonowość wymagają wsparcia elastycznością po stronie sieci, magazynów, DSR i źródeł szczytowych. Po stronie produkcji miks pozostaje zdominowany przez węgiel (56,2% w 2024 r.), choć trend spadkowy jest wyraźny, a OZE „ciągną” głównie wiatr na lądzie i PV.

Poprawiło się bezpieczeństwo dostaw (minimalna rezerwa 3,6 GW), ale w szczytach wieczornych i zimowych wciąż zdarzają się trudne sytuacje bilansowe. Wymiana transgraniczna wspiera system, lecz nie zastąpi krajowych mocy dyspozycyjnych. Integracja prosumentów istotnie zmienia profil popytu (autokonsumpcja ok. 1,5% zużycia), jednak *curtailment* pokazuje, że tempo modernizacji sieci i wzrost elastyczności muszą nadążać za przyrostem OZE.

Magazyny energii (głównie ESP) są już widoczne w bilansie, a rozwój magazynów bateryjnych stanie się jednym z kluczowych czynników ograniczania redukcji OZE i stabilizacji cen na rynku spotowym – zwłaszcza wieczorem.

Na podstawie tych danych można stwierdzić, że aktualny miks pod względem mocy zainstalowanej OZE jest „w połowie drogi transformacji”. OZE staje się coraz ważniejszym filarem systemu, lecz w produkcji wciąż dominuje węgiel. Priorytety na najbliższe dwa-trzy lata to: przyspieszenie modernizacji sieci, wzrost elastyczności (magazyny, DSR, jednostki szczytowe), likwidacja barier przyłączeniowych i utrzymanie adekwatności mocy.

Sama energia to za mało

Na rynku energii możemy i powinniśmy mówić o różnych produktach – nie tylko o samej energii, lecz także o mocy i elastyczności. Energii mamy pod dostatkiem, a okresowo wręcz w nadmiarze. Jednak w miksie coraz silniej zdominowanym przez zależne od pogody OZE zdarzają się momenty (czasem godziny, a czasem nawet dni czy tygodnie), w których brakuje mocy do pokrycia bieżącego zapotrzebowania. Problem szczególnie dotyczy szczytu wieczornego, gdy słońce już nie świeci, a także okresu od listopada do marca, gdy nasłonecznienie jest niskie, a wiatr zbyt słaby. Wtedy konieczna jest praca jednostek dyspozycyjnych (węglowych, gazowych, a w przyszłości także atomowych) oraz zapewnienie odpowiedniej elastyczności rynku energii, aby zagwarantować bezpieczeństwo systemu.

Nie są to rozważania czysto teoretyczne – analizy PSE wskazują, że w latach 2030–2035 Polska może stanąć w obliczu deficytu mocy w okresach szczytowego zapotrzebowania. Wynika to z wycofywania starych bloków węglowych oraz opóźnień w oddawaniu nowych źródeł dyspozycyjnych, przy rosnącym udziale OZE w miksie.

Bezpieczeństwo energetyczne oznacza zdolność systemu do zapewnienia ciągłych dostaw energii o akceptowalnej jakości i cenie, w każdych warunkach – także kryzysowych. W polskim kontekście obejmuje to zarówno utrzymanie adekwatności mocy (dostatecznej rezerwy w szczytach zapotrzebowania), jak i odporność na zakłócenia w dostawach paliw czy awarie infrastruktury. Kluczowym wyzwaniem transformacji energetycznej jest pogodzenie tego celu z dynamiczną dekarbonizacją i rosnącym udziałem OZE.

W 2024 roku średnia moc dyspozycyjna JWCD² wynosiła 23,6 GW, podczas gdy szczytowe zapotrzebowanie przekraczało 28 GW – lukę pokrywały import, źródła nierynkowe oraz rezerwa interwencyjna. Wysokie ubytki mocy (średnio 52% mocy osiągalnej było niedostępne z powodu remontów, postojów i ograniczeń pogodowych) pokazują, że bezpieczeństwo systemu wymaga dywersyfikacji źródeł i zwiększenia elastyczności.

Na koniec 2024 roku w KSE funkcjonowały magazyny o mocy ok. 2 GW i pojemności ok. 8 GWh, z czego ponad 90% w elektrowniach szczytowo-pompowych. Magazyny bateryjne dysponowały pojemnością ok. 702 MWh, lecz segment ten rozwija się dynamicznie – m.in. dzięki aukcjom rynku mocy oraz projektom realizowanym w formule *standalone*. Magazyny odgrywają kluczową rolę w przesuwaniu nadwyżek energii z fotowoltaiki na wieczorne godziny szczytu. Równolegle PSE rozwija mechanizm *Demand Side Response* (DSR), czyli zarządzania popytem, jako narzędzie redukcji

zapotrzebowania w krytycznych godzinach. Potencjał DSR w Polsce szacuje się na 1–1,5 GW w perspektywie kilku lat, głównie w sektorze przemysłu energochłonnego.

Dodatkowym elementem bezpieczeństwa w zarządzaniu KSE jest możliwość bilansowania i kontroli rozpiętów w sieci krajowej. Ostatnie zdarzenia w Hiszpanii, które doprowadziły do masowych przerw w dostawach prądu na terenie całego kraju (tzw. *blackout*), pokazują, jak istotne są to czynniki.

Istotą transformacji energetycznej nie jest zmiana źródeł wytwarzania energii, konieczne jest zapewnienie bezpieczeństwa – mocy i elastyczności – bez nich system oparty na OZE może być kruchy. Polska, ucząc się na przykładzie Hiszpanii, musi budować rezerwy, magazyny i inteligentne mechanizmy zarządzania, by zielona energia oznaczała także bezpieczeństwo.

Na podstawie dostępnych informacji można stwierdzić, że w momencie awarii OZE stanowiły ok. 78% miksu Hiszpanii, z czego sama fotowoltaika dostarczała ok. 60%. Pośrednią przyczyną była utrata generacji rzędu 15 GW (ok. 60% zapotrzebowania) w ciągu kilku sekund. Wywołało to gwałtowny spadek częstotliwości, automatyczne odłączenia i przerywaną synchronizację z sieciami sąsiednimi. Jednocześnie operator nie dysponował odpowiednimi narzędziami do zarządzania tak rozproszoną strukturą wytwórczą, by zabezpieczyć system przed załamaniem. Nie oznacza to, że przyczyną zdarzenia była sama struktura miksu opartego

² Jednostka wytwórcza centralnie dysponowana (przyp. red.).

na OZE, ale że taki system wymaga innego modelu zarządzania. Przy niskim poziomie możliwości regulacji częstotliwości, braku inercji, ograniczonej liczbie magazynów energii i niewystarczających zdolnościach wymiany transgranicznej (Hiszpania ma tylko ok. 3–10% połączeń w stosunku do zapotrzebowania) doszło do tak skrajnej sytuacji.

Mądry Polak przed szkodą

Jakie działania należy podjąć, aby zabezpieczyć polski system przed podobnym zdarzeniem?

Po pierwsze – utrzymać odpowiedni poziom dyspozycyjnych źródeł wytwórczych i zapewnić możliwość ich szybkiego uruchomienia w sytuacjach kryzysowych.

Po drugie – wyposażać operatorów (głównie sieci przesyłowych, ale także sieci dystrybucyjnych) w uprawnienia do interwencyjnego sterowania produkcją i magazynami energii – aby mogli szybko reagować na zdarzenia sieciowe.

Po trzecie – usprawnić przepływ danych w czasie rzeczywistym, gwarantując pełną widoczność produkcji, konsumpcji i pracy wszystkich podmiotów w systemie.

Równie ważne jest zapewnienie odpowiedniej inercji i stabilnej kontroli napięcia przy rozproszonym systemie coraz silniej opartym na źródłach OZE. Rozwiązaniem są tzw. *grid forming inverters*, urządzenia pozwalające OZE funkcjonować podobnie do źródeł konwencjonalnych. Umożliwiają one zarządzanie poziomami napięcia i częstotliwości zwiększając odporność całego systemu. Naturalnym kierunkiem jest także dalsza, racjonalna modernizacja i rozbudowa sieci przesyłowych i dystrybucyjnych, rozwój rynku magazynów energii oraz zwiększanie przepustowości

połączeń transgranicznych (z Niemcami, Czechami, Słowacją i Litwą), które obecnie wynoszą ok. 5 GW.

Rosnące znaczenie OZE powinno kierować naszą uwagę na tzw. grid forming inverters, urządzenia pozwalające instalacjom odnawialnym funkcjonować podobnie do źródeł konwencjonalnych. Umożliwiają one zarządzanie poziomami napięcia i częstotliwości zwiększając odporność całego systemu.

Hiszpański *blackout* pokazuje, że nawet technologicznie rozwinięte systemy mogą stać się ofiarą krytycznych błędów w sterowaniu i nadzorze. W erze energetyki odnawialnej nie wystarczy produkować czystą energię – trzeba to robić stabilnie i bezpiecznie. Dla Polski, której system charakteryzuje się niższym udziałem OZE, doświadczenie Hiszpanii powinno być jasnym ostrzeżeniem i punktem odniesienia przy kształtowaniu przyszłego miksu energetycznego, ze szczególnym uwzględnieniem bezpieczeństwa i stabilności dostaw.

Co zamiast węgla?

Dekarbonizacja – drugi filar determinujący miks energetyczny – to proces ograniczania emisji dwutlenku węgla w gospodarce, stanowiący centralny element polityki energetycznej Polski. Jej główne cele wynikają zarówno z unijnych zobowiązań klimatycznych (neutralność klimatyczna do 2050 r.), jak i z rosnącej presji kosztowej związanej z systemem EU ETS. W 2024 roku średni koszt uprawnień do emisji przekroczył 70–80 €/tCO₂, co czyni produkcję energii z węgla coraz mniej konkurencyjną.

Jeśli chodzi o strukturę wytwarzania, węgiel kamienny i brunatny odpowiadały w 2024 roku za 56% produkcji energii elektrycznej. Udział OZE wzrósł do blisko 30%, z dominującą rolą fotowoltaiki i wiatru, i z każdym rokiem jest coraz wyższy. Gaz ziemny stanowił ok. 12% miks, pełniąc funkcję źródła bilansującego. Emisyjność polskiej elektroenergetyki pozostaje jedną z najwyższych w Europie – średnio ~650 g CO₂/kWh wobec unijnej średniej ~270 g.

Dekarbonizacja w energetyce poniekąd wymusza rozwój odnawialnych źródeł energii. W przyszłości udział OZE w produkcji energii może osiągnąć 50–70%, a w niektórych scenariuszach jeszcze więcej. Kluczowymi technologiami będą fotowoltaika, wiatr na lądzie oraz – w zależności od struktury kosztowej – także wiatr na morzu. Dalsza ekspansja OZE wymaga ich integracji z systemem poprzez nowe mechanizmy zarządzania produkcją, budowę magazynów energii i rozwój systemów DSR. To właśnie inwestycje w OZE są postrzegane jako filar zdekarbonizowanego systemu i fundament transformacji energetycznej.

Choć źródła odnawialne praktycznie nie generują kosztów zmiennych i stanowią relatywnie najtańszą inwestycję w źródło wytwórcze, to ich szybki rozwój wiąże się z wyzwaniem kosztowymi i systemowymi. Zależność od warunków pogodowych wymusza utrzymywanie rezerw mocy dyspozycyjnych, co oznacza dodatkowe nakłady i w konsekwencji wpływa na koszty całego systemu.

Niezwykle istotny w procesie dekarbonizacji jest również rozwój energetyki jądrowej.

W dokumentach strategicznych państwa oraz w analizach NCAE i PSE atom wskazywany jest jako fundament miksu energetycznego po 2030 roku. Pierwszy blok elektrowni jądrowej w Polsce ma zostać uruchomiony po 2035 roku, a kolejne reaktory będą oddawane co 2–3 lata. Do początku lat czterdziestych roku planowane jest uruchomienie sześciu reaktorów o łącznej mocy 6–9 GW, co pozwoli pokryć 20–25% krajowego zapotrzebowania na energię elektryczną. Według scenariusza WAM do 2040 roku energetyka jądrowa może osiągnąć udział 15–20% w miksie i zastąpić znaczną część produkcji z węgla i gazu, co przełoży się na redukcję emisji o kilkadziesiąt milionów ton CO₂ rocznie. Głównym mankamentem tej technologii pozostaje wysoki koszt inwestycyjny oraz ograniczona elastyczność – elektrownia atomowa, ze względów technologicznych i ekonomicznych, powinna pracować stabilnie przy wysokim *capacity factor*, co utrudnia jej dopasowanie do zmiennych warunków pracy systemu.

Drugim kluczowym elementem dekarbonizacji jest transformacja rynku gazu. Gaz ziemny pełni w Polsce rolę paliwa przejściowego. Jego znaczenie wzrosło po rezygnacji z importu z Rosji i uruchomieniu nowych kierunków dostaw. W perspektywie najbliższych dwóch dekad gaz ma być istotnym narzędziem równoważenia systemu elektroenergetycznego, zwłaszcza w okresie rosnącego udziału niestabilnych źródeł odnawialnych. W najbliższych latach niezwykle istotne dla stabilizacji systemu oraz utrzymania strategicznej rezerwy mocy jest powstanie nowych bloków gazowych – gazowo-parowych oraz kogeneracyjnych – zapewniających elastyczność i zdolność

do szybkiego reagowania na niedobory energii z OZE. Jednostki te, pracujące w cyklu regulacyjnym, umożliwią bilansowanie sieci w godzinach niskiej produkcji ze źródeł pogodozależnych, a w przypadku dłuższych przerw w ich pracy staną się niezbędne dla bezpieczeństwa systemu. Wymaga to jednak nowych mechanizmów rynku mocy, które stworzą impuls inwestycyjny i finansowy do budowy takich instalacji. Warto podkreślić, że przyszła rola jednostek gazowych – do czasu przejścia na bardziej „zielone” paliwa – będzie ograniczona przede wszystkim do pracy godzinowej, co przełoży się na istotnie mniejszą emisję CO₂.

Dekarbonizacja polskiej energetyki to nie wybór, lecz konieczność – warunek bezpieczeństwa, konkurencyjności i zdrowia. Jej powodzenie zależy jednak od równowagi między OZE, atomem i gazem oraz od mądrego podziału kosztów, których ponoszenie dziś jest wyzwaniem, ale jutro może stać się źródłem istotnych oszczędności.

Pozostałymi wyzwaniami w procesie dekarbonizacji są od lat kwestie społeczno-gospodarcze – przede wszystkim konieczność restrukturyzacji regionów górniczych – infrastrukturalno-systemowe (dostosowanie sieci przesyłowych i dystrybucyjnych, inwestycje w dystrybucję) oraz finansowe (szacuje się, że całkowite koszty transformacji sięgną 500–600 mld zł do 2040 roku). Jednocześnie transformacja przynosi wymierne korzyści: zwiększa bezpieczeństwo energetyczne poprzez zmniejszenie zależności od importu paliw kopalnych, obniża koszty energii w długim

okresie (przy odpowiedniej polityce regulacyjnej i otwartym rynku koszt wytwarzania z OZE i atomu będzie niższy niż z węgla i gazu obciążonych opłatami za emisję CO₂) oraz poprawia warunki zdrowotne i środowiskowe (lepsza jakość powietrza dzięki redukcji emisji pyłów oraz zanieczyszczeń SO₂, i NO_x).

Podsumowując, dekarbonizacja polskiej elektroenergetyki to proces trudny, ale nieunikniony – konieczny zarówno z perspektywy bezpieczeństwa energetycznego, jak i kosztów oraz zobowiązań klimatycznych. Nie jest to wyłącznie wyzwanie technologiczne i polityczne, ale przede wszystkim ekonomiczne. Decyzje dotyczące miksu energetycznego muszą uwzględniać bezpieczeństwo dostaw, redukcję emisji oraz koszty – inwestycyjne, eksploatacyjne i systemowe – a także ich wpływ na ceny energii dla odbiorców. Struktura kosztów systemu elektroenergetycznego obejmuje: koszty inwestycyjne (CAPEX) związane z budową jednostek wytwórczych, koszty operacyjne (OPEX), czyli koszty zmienne, w tym opłaty, oraz koszty systemowe, do których należą rozbudowa sieci, utrzymanie rezerw, mechanizmy wsparcia (rynek mocy, a w przyszłości rynek elastyczności). Nie można jednak wprost utożsamiać kosztów wytwarzania z cenami energii dla odbiorcy końcowego – wpływ mają bowiem taryfy, warunki rynkowe i instrumenty wsparcia. Pewne jest natomiast, że im niższe będą koszty wytwarzania, tym niższe powinny być rachunki dla odbiorcy końcowego.

Jaka kontrola, gdy pewna jest tylko zmiana?

Jak powinien wyglądać optymalny miks energetyczny, aby spełnić wszystkie te warunki

a zarazem uwzględnić skomplikowaną sytuację na rynku energii?

1. Po pierwsze – musi zapewniać bezpieczeństwo energetyczne, rozumiane jako nieprzerwane dostawy energii elektrycznej.
2. Po drugie – jego celem powinna być optymalizacja kosztowa, którą – na podstawie swoich modeli – prowadzą wszystkie ośrodki analityczne.
3. Po trzecie – miks powinien być projektowany w perspektywie długookresowej, gdyż tylko w niej możliwa jest korelacja pomiędzy kosztami transformacji a realizacją celów klimatycznych.

Wspólną cechą wszystkich scenariuszy jest dynamiczny wzrost OZE – w każdej z prognoz odnawialne źródła energii stają się największym filarem produkcji energii

elektrycznej, osiągając 50–75% udziału do 2040 roku. Równolegle postępuje spadek roli węgla – jego udział w miksie zmniejsza się do poziomu jednocyfrowego w latach 40. XXI wieku, choć tempo tego procesu różni się w zależności od scenariusza.

W każdej analizie istotne miejsce zajmuje energetyka jądrowa, mimo wysokich kosztów inwestycyjnych (CAPEX). W długiej perspektywie atom daje bezpieczeństwo dostaw, zeroemisyjność oraz przewidywalny koszt wytwarzania. Kluczowym technologicznie elementem pozostaje także gaz ziemny – jako paliwo przejściowe i stabilizujące system. Jego znaczenie rośnie w scenariuszach ostrożnych (WEM, PSE), natomiast w wariantach protransformacyjnych (Instrat, WAM, Forum Energii) po 2040 roku ustępuje miejsca OZE, magazynom energii i wodorowi.

W poniższej tabeli zestawiono wyniki analiz różnych instytucji:

Element	PSE (Ocen. wyst.)	Instrat (Model. 2025)	Forum Energii (Transformacja 2025)	KPEiK – WAM/WEM
OZE w 2030 r.	ok. 50–55% w produkcji	63%	~60%	WAM: 63%, WEM: 50%
OZE w 2040 r.	~65–70%	75–78%	~75%	WAM: 75%, WEM: 60%
Węgiel w 2030	30–35%	15%	<20%	WAM: 15%, WEM: 30%
Węgiel w 2040	15–20%	<3%	3–5%	WAM: 3%, WEM: 15%
Gaz w 2030	10–15%	15%	10%	WAM: 15%, WEM: 20%
Gaz w 2040	10–15%	4–7%	5%	WAM: 7%, WEM: 15%
Jądrowa 2040	15%	15–18%	15%	WAM: 15%, WEM: 10%
Zapotrz. 2040	~190–200 TWh	~175 TWh (efektywność)	~180 TWh	WAM: ~180, WEM: ~200 TWh

Podsumowując, wszystkie analizowane źródła wskazują, że polski miks będzie ewoluował w stronę dominacji OZE i atomu, przy marginalnej roli węgla w latach 40. XXI wieku i utrzymaniu gazu jako gwaranta bezpieczeństwa. Różnice między scenariuszami dotyczą przede wszystkim tempa transformacji i skali inwestycji w moce elastyczne – to one przesądzą, czy bezpieczeństwo dostaw zostanie utrzymane bez ryzyka wzrostu importu i gwałtownych wahań cen. Rola biomasy, choć będzie miała swój rosnący udział w miksie, nie będzie przekraczała 5 max 10%. Natomiast przy obecnej wiedzy na temat procesów związanych z wykorzystaniem wodoru należy stwierdzić, iż jego rola w miksie elektroenergetycznym będzie marginalna.

Realną przyszłością polskiej energetyki może być więc miks oparty na OZE (w przyszłości atomie), wspierany przez gaz i decentralizację rynku, oraz jego połączenie z sektorem ciepłowniczym – kluczowe będzie jednak tempo transformacji (czas), możliwości ponoszenia kosztów inwestycyjnych a przede wszystkim utrzymanie zdolność systemu do bezpiecznej pracy.

Z badań i analiz NCAE wynika, że model hybrydowy może być optymalnym miksem w okresie transformacji energetycznej. Powinien on przede wszystkim gwarantować bezpieczeństwo dostaw energii, nawet jeśli oznacza to wydłużenie drogi do pełnej dekarbonizacji i brak pełnej optymalizacji kosztowej w krótkim oraz średnim okresie. Przy dalszym rozwoju OZE (powyżej stosunkowego udziału na poziomie 50%) konieczne jest zachowanie kontrolowanego poziomu

wsparcia i odpowiednich mechanizmów rynkowych oraz regulacyjnych. Priorytetem pozostaje odblokowanie potencjału energetyki wiatrowej na lądzie, a dopiero w przypadku niewystarczających mocy – rozwój energetyki wiatrowej na morzu. O inwestycjach w offshore powinny decydować przede wszystkim koszty budowy i model finansowania, tak aby nie prowadziły one do trwałego zawyżenia cen energii.

Każdorazowo należy oceniać, czy KSE dysponuje odpowiednią rezerwą, możliwościami bilansowania i przepustowością sieci, aby wchłonąć dodatkowe moce OZE. Wycofywanie źródeł węglowych powinno odbywać się stopniowo, tak aby nie narazić systemu na braki mocy. Kluczowe znaczenie ma także rozwój zdecentralizowanej produkcji energii przy wprowadzeniu standardów jej zarządzania. Oznacza to animowanie lokalnych rynków energii, rozwój magazynów energii oraz wdrażanie adekwatnych usług rynkowych i regulacyjnych stabilizujących system. Prowadzi to też do dość istotnego wniosku, dalszy rozwój OZE (choć pożądaný) musi być bezwzględnie kontrolowany z uwagi na zapewnienie bezpieczeństwa dostaw energii.

Z uwagi na charakter opracowania załączone wnioskowanie naturalnie nie jest pełne, przedstawia tylko główny zakres po stronie KSE. Do wszystkich omawianych zjawisk należy dołączyć elektryfikację i transformację sektora ciepłowniczego, dalszą elektryfikację sektora transportu, nieprzewidywalną ścieżkę wzrostu poziomu zapotrzebowania na energię, zmiany w sektorze przemysłowym, czy w końcu wspomnianą decentralizację produkcji i zarządzania (lokalne obszary bilansujące).

Niezbędne jest stworzenie systemu finansowego umożliwiającego rozwój mocy gazowych (stabilnych) jako rezerwy bezpieczeństwa w okresach niskiej generacji z OZE (na wzór rynku mocy). Równolegle należy konsekwentnie rozwijać energetykę jądrową – zarówno w formie dużych jednostek, jak i lokalnych SMR-ów.

Trzeba podkreślić także, że jest to analiza odnosząca się do obecnego momentu. Świat

i rynek zmieniają się dynamicznie, dlatego ocena miksu powinna być prowadzona na bieżąco. Nowe technologie, zmiany geopolityczne, decyzje regulacyjne czy transformacja sektorów ciepłownictwa i transportu będą stale wpływać na jego kształt oraz umożliwiać nie ocenione zasoby elastyczności. Kluczowe jest jednak, aby podejmując decyzje o przyszłości rozwoju rynku energii kierować się zawsze zasadami polityki opartej na dowodach analitycznych. ■

O AUTORZE

dr **Artur Kopijkowski-Gożuch** – menadżer, analityk, dyrektor zarządzający, z 20-letnim stażem zawodowym w obszarach: rynku energii, inżynierii finansowej, ekonometrii, ekonomicznej analizy prawa, administracji, strategii i organizacji. Aktualnie Dyrektor Narodowego Centrum Analiz Energetycznych – ośrodka analitycznego odpowiedzialnego za przygotowywanie analiz strategicznych w zakresie transformacji energetycznej (sektor energetyczny, gazowy, paliwowy oraz środowiskowy), działającego na rzecz administracji rządowej oraz Urzędu Regulacji Energetyki. Doktor Nauk Ekonomicznych posiadający dorobek naukowy z dziedzin: rynku energii, finansowania inwestycji oraz rynku kapitałowego. W latach 2017-2021 pełnił funkcję Dyrektora Zarządzającego w Polskich Sieciach Elektroenergetycznych, gdzie był odpowiedzialny za budowę i prowadzenie strategii operatora przesyłowego, zarządzania portfelem projektów, nadzór nad analizami, prowadzenie strategicznych projektów spółki, a także za pion organizacyjny oraz ład korporacyjny. Wieloletni pracownik administracji rządowej, w ramach której nadzorował działania z zakresu: rynku energii, koordynacji polityk horyzontalnych, planowania legislacyjnego, systemu Oceny Skutków Regulacji (OSR), prowadzenia działalności gospodarczej, reformy regulacji oraz deregulacji prawa.

ETS2 – Jak mądrze i pragmatycznie do niego podejść?



ROBERT JESZKE

Z-ca Dyrektora ds. Zarządzania Emisjami IOŚ-PIB, Kierownik KOBiZE,
Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami

Wdrożenie ETS2 to jedno z największych wyzwań społeczno-gospodarczych nadchodzącej dekady. Nowy system handlu emisjami podniesie koszty energii w polskich domach i firmach, ale jednocześnie może stać się impulsem do modernizacji, przyspieszenia transformacji energetycznej i budowania odporności gospodarki. Od tego, jak go wprowadzimy, zależeć będzie nie tylko rachunek za paliwa, lecz także nasze perspektywy rozwojowe, długofalowe bezpieczeństwo i zaufanie społeczne. To swoisty „egzamin dojrzałości” dla naszego państwa.

ETS2 to jedno z najpoważniejszych wyzwań w polityce energetyczno-klimatycznej, z jakim Polska zmierzy się w nadchodzącej dekadzie. System ten nieuchronnie podniesie koszty energii dla gospodarstw domowych i przedsiębiorstw, ale jednocześnie może stać się szansą na skok modernizacyjny – pod warunkiem, że państwo i samorządy potraktują go jako impuls do inwestycji i wspierania innowacji. Od tego, jak zostanie wdrożony, zależeć będzie nie tylko tempo modernizacji energetycznej, lecz także zdolność UE i Polski do budowania zaufania społecznego oraz długofalowego wzmocnienia odporności gospodarki w czasach geopolitycznej niepewności.

ETS2: kolejny etap europejskiej transformacji

Sukces działającego od 2005 roku EU ETS (dalej ETS1) jako skutecznego i efektywnego mechanizmu redukcji emisji, zmniejszający się

udział sektorów objętych systemem w ogólnych emisjach oraz cel neutralności klimatycznej w połowie XXI wieku, jaki wyznaczyła sobie Unia Europejska, stały się zachętą do objęcia podobnym systemem kolejnych sektorów gospodarki. Dlatego UE wprowadza z początkiem 2027 roku (z ewentualnym przesunięciem na 2028 r.¹) nowy system handlu emisjami (ETS2), który obejmie spalanie paliw w budynkach, transporcie drogowym oraz w części sektorów nieobjętych systemem ETS1.

W przeciwieństwie do ETS1, w którym uczestnikami są instalacje wytwórcze (energetyka, przemysł), lotnictwo oraz – od niedawna – żegluga morska, do ETS2 włączeni zostaną nie konsumenci paliw (użytkownicy pojazdów, gospodarstwa domowe), lecz

¹ ETS2 zacznie obowiązywać od 2028 roku jeśli ceny ropy i gazu ziemnego będą na określenie wysokim poziomie.

dostawcy paliw. To oni będą rozliczać emisje generowane poprzez konsumpcję paliw w transporcie drogowym czy do celów grzewczych, natomiast koszty finalnie poniosą konsumenci. W praktyce, gdy ETS2 zacznie działać, wielu Polaków koszt CO₂ zobaczy bezpośrednio na paragonie – w cenie paliw silnikowych czy na rachunku za ogrzewanie. To będzie test nie tylko dla administracji, lecz także sprawdzian naszej zdolności do działania jako wspólnoty: państwa, samorządów, firm i gospodarstw domowych.

ETS2 nie będzie tylko rachunkiem na paragonie – stanie się testem naszej zdolności do wspólnego działania. To, czy podniesie napięcia społeczne, czy przyspieszy modernizację i wzmocni odporność, zależy od tego, na ile mądrze go wdrożymy.

Dlatego już dziś warto postawić pytanie – nie tylko w Polsce, ale w całej UE – „jak mądrze przygotować się na wdrożenie ETS2?”, tak aby bodziec cenowy przełożył się na niższe zużycie energii, a nie na wyższe napięcia społeczne. W takim ujęciu ETS2 staje się elementem szerszej układanki dotyczącej bezpieczeństwa i odporności – kategorii, które w polskiej debacie publicznej wykraczają dziś daleko poza kwestie militarne i obejmują także ekonomię codzienności oraz zaufanie do instytucji państwa.

Specyfika i skala wyzwań w Polsce

Należy mieć świadomość skali tego wyzwania. Dla Polski i innych państw Europy Środkowej – mniej zamożnych członków Unii – wdrożenie ETS2 to poważne wyzwanie społeczne

i gospodarcze. Mechanizm oparty na jednolitej cenie za emisję CO₂ w całej UE nie uwzględnia bowiem różnic w strukturze energetycznej poszczególnych krajów. Ponad 70% zużycia kopalnych paliw stałych w gospodarstwach domowych w całej Unii przypada na Polskę – w efekcie to właśnie nasze gospodarstwa najmocniej odczują skutki nowych regulacji. Paliwa stałe emitują niemal dwukrotnie więcej CO₂ niż gaz. Choć udział węgla w ogrzewaniu stopniowo spada, według danych GUS nadal ok. 20% Polaków używa go do ogrzewania pomieszczeń. Modernizacja źródeł węglowych na gazowe, jeszcze niedawno postrzegana jako dobre rozwiązanie, dziś okazuje się ślepą ulicą – gaz ziemny wkrótce także stanie się nieekonomicznym paliwem ze względu na opłaty w ETS2. Dlatego analizując dziś opcje modernizacji systemów grzewczych, nie warto zakładać ich oparcia na paliwach kopalnych.

Wysokie ceny uprawnień w ETS2 jeszcze bardziej podniosą koszty i uderzą przede wszystkim w najuboższych odbiorców energii, zwiększając ryzyko pogłębiania ubóstwa energetycznego. Rozszerzenie systemu na nowe obszary oznacza wyższe rachunki, zwłaszcza dla gospodarstw o niskich dochodach, które w Polsce już dziś przeznaczają ponad 10% budżetu na energię. Przykładowo, przy cenie 45 EUR/t emisji, dodatkowa opłata wyniosłaby: dla węgla kamiennego ok. 460 zł/t, dla gazu ziemnego ok. 40 gr/m³, LPG 30 gr/litr, benzyny ok. 45 gr/litr, a diesla ok. 50 gr/litr. Komisja Europejska przewidziała mechanizmy łagodzące – m.in. zwiększanie podaży uprawnień – aby w pierwszych latach utrzymać ceny poniżej 45 EUR/t. Jednak to tylko kwestia czasu, kiedy próg ten zostanie przekroczony.

ETS2 najmocniej uderzy w kraje o węglowej strukturze ogrzewania – w Polsce koszty transformacji odczują szczególnie najubożsi, dlatego każdy rok zwłoki w odchodzeniu od paliw kopalnych to prosta droga do pogłębiania ubóstwa energetycznego.

Ceny w ETS2 będą rosły – zarówno z powodu stopniowego zaostrzania unijnego celu redukcyjnego, jak i dlatego, że najtańsze metody redukcji emisji zostaną wykorzystane w pierwszej kolejności. Już dziś na giełdzie ICE kontrakty terminowe na grudzień 2028 r. wyceniane są na ok. 80 EUR/t. Należy więc zakładać, że ceny nieuchronnie przekroczą próg wyznaczony przez KE. Dla przykładu: przy cenie 100 EUR/t dodatkowy koszt dla gospodarstw domowych wyniosłby ok. 1000 zł/t węgla kamiennego, ok. 90 gr/m³ gazu ziemnego, 70 gr/litr LPG, 1 zł/litr benzyny i 1,1 zł/litr diesla. Przy cenach detalicznych z 2024 r. oznaczałoby to wzrost kosztów zakupu paliw o ok. 60% dla węgla, 24% dla gazu i LPG, niemal 18% dla diesla i ponad 16% dla benzyny.

Społeczny Fundusz Klimatyczny: dźwignia, nie tylko osłona

ETS2 to jednak nie tylko koszt, ale również strumień nowych środków. Integralnym komponentem systemu jest Społeczny Fundusz Klimatyczny (SFK) z budżetem 65 mld euro na lata 2026–2032, którego Polska jest największym beneficjentem – 11,4 mld euro (plus co najmniej 25% wkładu krajowego). Jego celem jest łagodzenie skutków wdrożenia ETS2 poprzez wsparcie gospodarstw domowych, przedsiębiorstw, mikroprzedsiębiorstw i użytkowników transportu w adaptacji

do nowych regulacji. Fundusz, w formie subsydiów i dotacji, ma finansować m.in. poprawę efektywności energetycznej, rozwój OZE, modernizację budynków, zakup pojazdów niskoemisyjnych oraz inwestycje w zrównoważoną mobilność. Priorytetem jest pomoc dla grup najbardziej narażonych na ubóstwo energetyczne i transportowe, umożliwienie im dostępu do nowoczesnych rozwiązań z zakresu ogrzewania, chłodzenia i transportu.

Skala potrzebnych inwestycji jest jednak tak duża, że konieczne będzie opracowanie kolejnych instrumentów wsparcia oraz strategii efektywnego wydatkowania środków. Środki z SFK nie popłyną automatycznie – warunkiem jest przyjęcie Planu Społeczno-Klimatycznego (PSK), który określi sposób ich wykorzystania. Państwa członkowskie będą musiały rozliczać efekty, a nie tylko wydatki. Ponieważ pieniędzy publicznych nie wystarczy dla wszystkich, w pierwszej kolejności powinny być one kierowane do grup najbardziej narażonych na ryzyko ubóstwa energetycznego i transportowego. O skali wyzwania świadczy fakt, że w terminie – do 30 czerwca 2025 r. – PSK przekazała do Komisji Europejskiej jedynie Szwecja.

Specyfika polskich sektorów objętych ETS2 jest dobrze rozpoznana: wysoki odsetek domów jednorodzinnych, wciąż znacząca

Społeczny Fundusz Klimatyczny to nie zasiłek, lecz dźwignia – jeśli środki zostaną mądrze ulokowane, mogą zamienić rosnące koszty ETS2 w trwałe oszczędności i realną poprawę jakości życia.

rola paliw stałych w ciepłownictwie oraz relatywnie duży udział wydatków na energię w budżetach gospodarstw domowych. Czyni to Polskę bardziej wrażliwą na impuls cenowy niż bogatsze państwa z lepiej ocieplonymi budynkami i gęstą siecią transportu publicznego. Koszt ETS2 – liczony w dziesiątkach groszy na litrze paliwa czy setkach złotych na tonie węgla – nie będzie dla wszystkich jednakowo odczuwalny. Najmocniej dotknie tych, którzy mieszkają w słabo docieplonych domach i nie mają alternatywy dla samochodu spalinowego czy kotła węglowego. To zarazem obszary największego potencjału oszczędności – a więc i najszybszej drogi do niższych rachunków, pod warunkiem że inwestycje wyprzedzą wzrost cen paliw.

ETS2 jako instrument modernizacji

Jedynym sposobem na uniknięcie rosnących kosztów zakupu uprawnień jest transformacja. Poprzez zaostrzanie limitów i podnoszenie kosztów emisji CO₂, ETS2 ma zachęcać do wdrażania innowacyjnych rozwiązań w budynkach (np. lepsza izolacja, nowoczesne systemy ogrzewania i chłodzenia) oraz w transporcie (np. pojazdy o niższym zużyciu paliwa, elektryfikacja floty). Oczekuje się, że dzięki temu systemowi nastąpi przyspieszenie przejścia na bardziej zrównoważone źródła energii oraz rozwój energooszczędnych technologii w sektorach nim objętych, co przyczyni się do redukcji ogólnego zapotrzebowania na energię. Impuls modernizacyjny ETS2 w kierunku większej efektywności energetycznej będzie jednak zależał od szeregu czynników: poziomu ceny uprawnień do emisji, zdolności jednostek i przedsiębiorstw do adaptacji oraz ukierunkowanego wsparcia.

ETS2 stanie się impulsem modernizacyjnym tylko wtedy, gdy bodziec cenowy połączymy z jasną komunikacją, przewidywalnym wsparciem i inwestycjami, które realnie poprawiają jakość życia.

W naszym europejskim sąsiedztwie coraz częściej słychać pytanie „jak?”, a nie „czy?”. Niemcy, które wcześniej wprowadziły krajową cenę CO₂ i w dużej mierze „narzuciły” system na poziomie UE, przenoszą dziś ciężar debaty na wykorzystanie wpływów budżetowych z ETS2: od dywidendy klimatycznej, przez obniżanie innych kosztów energii, po skalowanie inwestycji. To doświadczenie jasno pokazuje, co decyduje o akceptacji społecznej: przewidywalność, przejrzystość rachunków i tempo inwestycji. Prawda jest taka, że ludzie łatwiej akceptują nowe reguły gry, jeśli widzą, że państwo nie tylko pobiera, lecz także oddaje w postaci trwałej poprawy jakości życia. Kluczowa jest zatem komunikacja ze społeczeństwem, wsparcie publiczne w planowaniu i realizacji inwestycji oraz tempo zmian dostosowane do możliwości gospodarczych. Sam SFK redystrybuuje jedynie część przychodów z ETS2, wyrównując nierówności, ale zasadnicza ich część pozostaje w rękach państw członkowskich – i to one odpowiadają za mądre inwestowanie tych środków.

Jak mądrze wdrożyć ETS2?

1. Zaczynamy od kalendarza i pewności

Dyrektywa teoretycznie pozwala warunkowo opóźnić start ETS2 do 2028 r., jeśli w I połowie 2026 r. ceny energii spełnią ustawowe kryteria

„wyjątkowo wysokich”. Na wystąpienie takich przesłanek raczej nie należy jednak liczyć. Polska zabiega równolegle o przesunięcie terminu włączenia komponentu cenowego, przy jednoczesnym wykorzystaniu środków z SFK, jednak postulaty te nie znajdują na razie większego poparcia w UE. Niezależnie od tego, państwo nie powinno grać na zwłokę. Projekty realnie obniżające zużycie energii i rachunki wymagają długiego rozbiegu: audytów, przetargów, przygotowania kadr i wykonawstwa. Czekanie na dodatkowe rozwiązania to prosta droga do przeciążenia łańcucha dostaw i wzrostu cen robocizny, gdy popyt nagle wystrzeli. Mądre państwo powinno uruchomić dostępne środki na inwestycje – w tym SFK – już w 2026 r., zanim koszty ETS2 zaczną być odczuwalne.

2. SFK jako dźwignia transformacji, nie plaster

Zasadniczo mamy do dyspozycji dwa koszyki: transfery dochodowe i inwestycje. Te pierwsze pomagają przetrwać trudny okres, ale to drugie sprawiają, że każdy kolejny jest łagodniejszy. Dla Polski priorytetem powinny być głębokie termomodernizacje w budynkach o najniższej klasie efektywności (połączone automatycznie z wymianą źródła ciepła), modernizacja małych i średnich sieci ciepłowniczych (zwłaszcza w miastach powiatowych) – z magazynami ciepła i obniżaniem temperatury zasilania – oraz rozwój taniej mobilności lokalnej: autobusów dowozowych, tras pieszo-rowerowych, ładowania AC blisko domu (wolnego, ale tańszego). Transfery są potrzebne, ale celowane, malejące w czasie, zależne od dochodu i powiązane ze ścieżką „kuponu inwestycyjnego”, który przenosi gospodarstwo

z „dopłacania do rachunku”, a długookresowo obniża je na stałe.

3. Inżynieria i proporcja we wdrożeniu

Jeśli chcemy, by system kosztował obywateli tylko tyle, ile musi – i ani grosza więcej – punkt regulacyjny należy ustawić wysoko w łańcuchu dostaw. Mniej rozliczających się podmiotów to niższe koszty sprawozdawczości, mniejsze ryzyko błędów i mniej okazji do „podwójnego liczenia” między ETS1 (ciepłownictwo systemowe) a ETS2 (paliwa). Trzeba też zadbać o jednoznaczne wytyczne na styku obu systemów oraz zsynchronizowane kalendarze raportowe. Biurokracja to nie ozdoba, lecz układ nerwowy wdrożenia: jeśli działa źle, „paraliżuje kończyny” i cały system staje się niewydolny.

4. Bufor cenowy i stopniowe uruchamianie rozliczania emisji na poziomie UE

Rezerwy stabilizacyjne nie służą do tego, by „zamrozić” ETS2 na zawsze w bezpiecznym przedziale, ale po to, by łagodzić potencjalne wstrząsy – ich działanie będzie więc ograniczone w czasie. Uzupełnieniem tej logiki mogłoby być polskie stanowisko zakładające łagodniejsze wprowadzanie ETS2 i jego kosztów, tzw. „stopniowanie” czy „fazowanie” obowiązku w pierwszych latach (np. opłacanie 25–50–75–100% emisji w latach 2027–2030). Rozwiązanie to znamy już z modelu włączania żeglugi morskiej do ETS1. Nie jest to „tarcza antysystemowa”, lecz racjonalna sekwencja, która daje czas na inwestycje i komunikację, nie podważając celu redukcyjnego. Jeśli ceny nośników rosną, a łańcuchy dostaw pracują na granicy, inżynieria wejścia może przesądzić

o społecznej akceptacji. Bez niej ryzykujemy silny opór wobec całej polityki klimatycznej UE.

Mądre wdrożenie ETS2 wymaga nie tylko pieniędzy, lecz także kalendarza, proporcji i przejrzystości – bo same transfery, bez zaufania społecznego, nie przyczynią się do akceptacji zmian.

5. Bezpieczeństwo i obronność

Konsumentami paliw objętych ETS2 są również zakłady przemysłu zbrojeniowego oraz producenci podzespołów i materiałów wykorzystywanych przez tę branżę. Europa powraca do logiki wzmacniania potencjału militarnego i zbrojeń na wypadek rozszerzenia wojny kinetycznej w Ukrainie. W warunkach mniejszej sprawczości instytucji międzynarodowych i rosnącej konieczności działania „na własny rachunek”, rozwój tego potencjału – także w ramach UE – staje się dla Polski kluczowym kryterium polityki gospodarczej, surowcowej i bezpieczeństwa. Dzisiejsze bezpieczeństwo, zwłaszcza energetyczne, to nie tylko dostęp do paliw, lecz zdolność uniezależnienia się od tych, którzy mogą ten dostęp ograniczyć: dywersyfikacja kierunków i kontraktów, tworzenie rezerw, stabilne łańcuchy dostaw. Wzrost produkcji na cele obronne i przyspieszenie programów zbrojeniowych nie są „ornamentem politycznym” – to nadrzędny cel, wiążący się jednak z wysokim zapotrzebowaniem na energię, ciepło procesowe i logistykę w konkretnych lokalizacjach. Tu również potrzebne są modernizacje. Nie chodzi więc o „wakacje od ETS2”, lecz o jego mądre wdrożenie

– takie, które uwzględni zwiększony popyt gospodarki obronnej i zapewni społeczną akceptację reformy.

6. Przejrzystość

Negatywny odbiór społeczny ETS2 wynika w znacznej mierze z niepewności – braku wiedzy, jaki udział w cenie paliwa stanowi koszt emisji, ile podatki, a ile marża. To pole do politycznej manipulacji i straszenia społeczeństwa. Prosty, obowiązkowy „rachunek klimatyczny” na fakturze za paliwo i ciepło, pokazujący, że dana opłata zasila fundusz transformacyjny – wraz z informacją o przysługującym wsparciu – zwiększyłby poczucie sprawiedliwości i ograniczał negatywne nastawienie wobec systemu. To prosta informacja, ale o ogromnym ciężarze politycznym: bo to zaufanie, a nie tylko pieniądze, jest walutą akceptacji zmian systemowych takich jak wprowadzenie ETS2.

Pięć decyzji, które musimy podjąć już teraz

Skoro wiemy „jak”, ustalmy, jakie decyzje należy podjąć w pierwszej kolejności:

1. **Wyprzedzające inwestycje z SFK (2026 r.)** – uruchomienie środków poprzez wzmocnienie istniejących instrumentów, takich jak *Czyste Powietrze*, *NaszeEauto*, *Mój Prąd*, *Termo*, *FEnIKS*, zwłaszcza tam, gdzie energia pochłania dużą część budżetów domowych. Kluczowe będzie prefinansowanie w prostym pakiecie „dotacja + tania pożyczka”, aby wkład własny nie był barierą dla najuboższych.
2. **Ustalenie punktu regulacyjnego** – tak, by liczba podmiotów wykonujących obowiązki w ETS2 wynosiła setki, a nie tysiące. Konieczne są także jednoznaczne reguły na styku ETS1 i ETS2.

3. **„Rachunek klimatyczny” i raporty publiczne** – przejrzyste informowanie o przerzucaniu kosztów, bez stygmatyzacji, ale z możliwością kontroli społecznej i egzekwowaniem uczciwości.
4. **Nowe kierunki wsparcia w transporcie** – mniej dopłat do nowych, drogich aut elektrycznych; więcej do używanych BEV/PHEV, infrastruktury ładowania AC i transportu publicznego, który realnie rozwiązuje problem dojazdów w gminach.
5. **Propozycja „fazowania” ETS2 w UE** – przedstawienie Komisji Europejskiej i partnerom koncepcji stopniowego wprowadzania kosztów ETS2, także jako zaworu bezpieczeństwa na wypadek niekorzystnych warunków makroekonomicznych i problemów w łańcuchach dostaw.

ETS2 może być ciężarem albo dźwignią rozwojową – wszystko zależy od tego, czy wykorzystamy najbliższy czas do inwestycji w modernizację i odporność, czy pozwolimy, by był to okres kolejnej bezprzedmiotowej polaryzacji.

Modernizacja zamiast polaryzacji

W tle pozostaje fundamentalna „klimatyczna arytmetyka” – ETS2 nie „opodatkowuje” wszystkich w ten sam sposób. Polityczna pokusa, by sprowadzić spór do pytania „o ile zdrożeje litr”, jest zrozumiała, ale zwodnicza. Rachunek zależy nie tylko od ceny jednostkowej, lecz przede wszystkim od zużycia. Różnice w emisyjności nośników energii sprawiają, że węgiel obciążony jest najwyższym „kosztem na tonę zużytej energii”,

gaz – niższym, a paliwa płynne – obciążeniem wyrażalnym w groszach na litrze. Społeczna komunikacja musi to oddać w taki sposób, by było jasne, że system nagradza tych, którzy mają mniej energochłonne domy, a alternatywą dla auta spalinowego nie jest wyłącznie drogi samochód elektryczny. By mechanizm nie stał się społecznie regresywny, musimy zbudować alternatywę tam, gdzie dziś jej nie ma. Zanim zaczniemy dopłacać gospodarstwom domowym do zakupu paliwa, dopłaćmy gminie do kursu autobusu i rodzinie do docieplenia domu. Dlatego właśnie przed wejściem opłat ETS2 trzeba uruchomić inwestycje, które trwale zmniejszą popyt na paliwa kopalne.

Nie ma sprzeczności między modernizacją energetyczną a nadrzędnym celem państwa, jakim jest budowanie zdolności do przetrwania w niespokojnym świecie, solidarności społecznej czy odporności gospodarki na wstrząsy – militarne, pandemiczne czy surowcowe. To, jak wdrożymy ETS2, stanie się papierkiem lakmusowym naszej dojrzałości instytucjonalnej. Odpowie na pytanie, czy potrafimy działać ponad resortowymi silosami, konsekwentnie, z myśleniem w perspektywie lat, a nie najbliższej konferencji prasowej czy wyborów. Właśnie takiego systemowego, wielopoziomowego podejścia wymaga dziś bezpieczeństwo ekonomiczne i energetyczne – i w tym kierunku skierowane są oczekiwania opinii publicznej wobec państwa.

Konkluzja jest prosta. Ceny – także te wynikające z polityki klimatycznej – to narzędzia. Kluczowe dla Polski jest to, czy wykorzystamy je, by zmniejszyć zużycie energii i wzmocnić odporność gospodarki oraz

społeczeństwa, czy pozwolimy, by stały się kolejną osią polaryzacji. Trudno dziś wyobrazić sobie całkowite odejście od rozszerzenia systemu ETS na kolejne sektory. Jeśli jednak zaczniemy inwestować przed wejściem opłat związanych z ETS2, utrzymamy przejrzystość reguł, a dodatkowo uda się uzyskać przesunięcie terminu lub fazowanie systemu

– ETS2 może stać się dla nas w większym stopniu dźwignią modernizacji, a nie ciężarem. To zadanie dla rządu, ale także dla samorządów, przedsiębiorców, instytucji finansowych i organizacji społecznych. Wspólnie możemy sprawić, że koszty ETS2 rozpiąną się w oszczędnościach i korzyściach, a nie w emocjach. ■

O AUTORZE

Robert Jeszke – Zastępca Dyrektora ds. Zarządzania Emisjami w Instytucie Ochrony Środowiska – Państwowym Instytucie Badawczym (IOS-PIB) i Kierownik Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE). Od ponad 20 lat zajmuje się polityką klimatyczno-energetyczną i zrównoważonym rozwojem. Założyciel Centrum Analiz Klimatyczno-Energetycznych (CAKE), koordynator wielu projektów LIFE i Horyzont, ekspert rządowy podczas negocjacji pakietu klimatyczno-energetycznego UE w 2008 r. i jego dotychczasowego wdrażania. Współautor architektury mechanizmu finansowania w Polsce ochrony klimatu – *Green Investment Scheme* (GIS). Polski Ekspert Krajowy ds. Oceny Polityk i Działań na liście ekspertów UNFCCC oraz wielokrotny Członek Delegacji Rządowej na COP. Wykładowca Akademii Leona Koźmińskiego, Redaktor Naczelny „Raportu z rynku CO2”, autor licznych analiz oraz publikacji o polityce energetyczno-klimatycznej i handlu emisjami.

Konieczność restrukturyzacji górnictwa węgla kamiennego jako warunek bezpieczeństwa energetycznego państwa



DR JANUSZ STEINHOFF

b. Wicepremier i Minister Gospodarki RP



PROF. ANDRZEJ KARBOWNIK

b. Wiceminister Gospodarki RP i Rektor Politechniki Śląskiej

Polskie górnictwo węgla kamiennego znalazło się w głębokim kryzysie – przy spadającym popycie, rosnących kosztach i narastających stratach finansowych. Mimo miliardowych dotacji z budżetu państwa spółki branży pogrążają się w nierentowności, a obecny model zarządzania okazuje się nieskuteczny. W obliczu przyspieszającej transformacji energetycznej konieczne staje się opracowanie realistycznego programu restrukturyzacji, który pozwoli ograniczyć koszty, dostosować produkcję do potrzeb rynku i w sposób społecznie odpowiedzialny zamknąć część kopalń.

Transformacja energetyczna w Polsce wiąże się niechybnie z przebudową archaicznego miksu energetycznego. Rezygnacja z kopalnych paliw stałych (węgiel kamienny i brunatny) jest nieuchronna z przyczyn klimatycznych, jak i ekonomicznych i nie zmienia tej sytuacji zakłęcia politycznych populistów. Polskie górnictwo odchodzi więc do historii jako branża, która w przeszłości, podobnie jak w wielu europejskich krajach, w istotnej mierze decydowała o rozwoju i kondycji gospodarki.

Bilans rządu i wyzwania transformacji

Obowiązujący obecnie, lecz wciąż niezaakceptowany przez Komisję Europejską pod kątem dopuszczalności pomocy publicznej, harmonogram likwidacji kopalń węgla kamiennego (przyjęty przez poprzedni rząd) jest nierealistyczny ze względu na przyspieszenie transformacji energetycznej. Trudności w weryfikacji tak znacznej pomocy publicznej wynikają, jak sądzimy, z możliwych zastrzeżeń Komisji do sposobu wykorzystania

tych środków, które w istocie stanowią dotację do wydobycia węgla w części kopalń.

Nierealistyczny harmonogram likwidacji kopalń i dotacje wypaczające rynek pogłębiają kryzys w górnictwie, uderzając nawet w nieliczne rentowne zakłady – konieczny jest program realnej sanacji branży.

Konsekwencją tej sytuacji jest zniekształcony rynek węgla w Polsce, zaś negatywne skutki tej sytuacji doświadcza kopalnia Bogdanka, jedna z nielicznych rentownych. W świetle tych okoliczności należało oczekiwać od rządu opracowania i wdrożenia programu sanacji sytuacji w górnictwie. Obecnie jest ona wyjątkowo zła z następujących powodów: spadku poziomu sprzedaży węgla energetycznego na rynku krajowym oraz niepokojącego poziomu strat finansowych generowanych przez podmioty górnicze.

Stąd podjęliśmy próbę analizy i oceny stanu części górnictwa, czyli producentów węgla energetycznego (z wyłączeniem kopalni Bogdanka), którą poniżej prezentujemy.

Kryzys finansowy spółek węglowych

Rok 2023 był znacznie gorszy, jeśli chodzi o wyniki finansowe spółek niż rok poprzedni. To efekt spadku sprzedaży węgla energetycznego i obniżenia jego cen na rynku krajowym. Zarządy spółek węglowych, przewidując dalszy spadek cen węgla w 2024 r. oraz zmniejszające się możliwości jego sprzedaży, wysunęły postulat udzielenia im w 2024 r., dla pokrycia przewidywanych strat finansowych, subwencji w łącznej

wysokości 7 mld zł, z czego 5,5 mld zł dla Polskiej Grupy Górniczej.

Poprzedni rząd zapisał tę subwencję, w postaci obligacji, w projekcie ustawy budżetowej. Rząd premiera Donalda Tuska zaakceptował ten zapis i w konsekwencji w dalszym ciągu publiczne środki płyną na pokrycie strat finansowych spółek. Trzeba jednak zauważyć, iż ta subwencja ma charakter pomocy publicznej i do tej pory nie uzyskała notyfikacji Komisji Europejskiej. Może więc w przyszłości zostać uznana jako nielegalna, co tylko powiększyłoby skalę dramatu. Zaplanowane przez poprzedni rząd nakłady na sfinansowanie tzw. wydatków związanych z likwidacją mocy wydobywczych, w ramach umowy społecznej zawartej z centralami związków zawodowych, wynoszą 28,8 mld zł do 2032 r.

Miliardowe subwencje dla górnictwa nie rozwiązują problemu – bez notyfikacji UE mogą okazać się nielegalne, co jedynie pogłębi finansowy kryzys branży.

Tendencje w górnictwie 2015–2023

W dążeniu do rzetelnej oceny aktualnego stanu polskiego górnictwa węgla kamiennego należy dokonać analizy tendencji w kształtowaniu się podstawowych parametrów i wskaźników w latach ubiegłych, czyli w okresie 2015–2023. Poniższa analiza obejmuje wyłącznie uśrednione parametry dla trzech grup kopalń (bez kopalni Bogdanka) produkujących węgiel energetyczny. W latach 2015–2023 sprzedaż energetycznego węgla kamiennego w spółkach górniczych spadła z 46,6 mln ton rocznie do 24,9 mln ton/r., czyli o 21,7 mln ton/r. (46,6%).

Sprzedaż węgla kamiennego do energetyki zawodowej spadła z 22,3 mln ton/r. do 15,5 mln ton/r., czyli o 6,8 mln ton/r. (30,5%). Zatrudnienie w kopalniach w tym okresie zredukowano z 61,0 tys. osób w 2015 r. do 47,7 tys. w 2023 r., czyli o 13,3 tys. osób (21,8%).

W latach 2015–2023 polskie górnictwo węgla kamiennego straciło niemal połowę sprzedaży i znacząco obniżyło wydajność, co przy rosnących kosztach pracy doprowadziło do narastających strat finansowych.

W 2017 r. wydajność roczna na jednego zatrudnionego wynosiła 735,9 t, natomiast w 2023 r. już tylko 554,6 t. Spadek wyniósł więc 181,3 ton (24,6%). Uwzględnić należy fakt, iż w polskich kopalniach udział płac stanowi ok. 60% kosztów wydobycia, co w znaczący sposób wpływa na kondycję ekonomiczną branży. Łączne wyniki finansowe polskiego górnictwa kształtowały się następująco: strata –13,742 mld zł w 2024 r. oraz –4,060 mld zł w pierwszym półroczu 2025 r.

W analizowanym okresie odnotowano więc niemal 50-procentowy spadek sprzedaży węgla energetycznego, przy czym spadek sprzedaży do energetyki zawodowej był mniejszy – o jedną trzecią. Zatrudnienie w kopalniach zmniejszyło się o 21,8%, co nie odpowiada skali spadku wydobycia i sprzedaży. Konsekwencją tego jest wzrost średniego jednostkowego kosztu wydobycia węgla o 27,1%. Wydajność pracy na jednego zatrudnionego spadła o 24,6%, do dramatycznie niskiego poziomu 554,6 t rocznie. Dla porównania – w 2022 r. wynosiła jeszcze 712 t rocznie,

a w kopalni Bogdanka jest obecnie około trzykrotnie wyższa (w zależności od poziomu sprzedaży węgla).

Przyczyny i konsekwencje kryzysu

Uważamy, że podstawową przyczyną negatywnych zmian, jakie zachodziły w latach 2015–2023 w spółkach węglowych – producentach węgla energetycznego – jest przede wszystkim złe zarządzanie. Chodzi zarówno o zarządzanie nimi jako mieniem Skarbu Państwa, czyli na poziomie właścicielskim, jak i na poziomie strategicznego oraz operacyjnego zarządzania spółkami. Spadek wydajności pracy w kopalniach przy dynamicznym wzroście wynagrodzeń pracowników kopalń, które stanowią ok. 60% kosztów wydobycia doprowadziły do sytuacji, w której straty finansowe przynoszone przez spółki szybko się zwiększają.

Przewidujemy, że jeśli nie nastąpią zasadnicze zmiany, sytuacja ta będzie się pogłębiać w najbliższych latach, gdyż zapotrzebowanie na węgiel energetyczny będzie nadal wyraźnie spadać. Odchodzimy bowiem – podobnie jak wcześniej większość krajów europejskich – od energetyki opartej na węglu kamiennym i brunatnym.

Powyższe uwagi nie powinny więc pozwolić na wątpliwości, czy przyjęta przez rząd koncepcja polityki energetycznej jest racjonalna – polskie górnictwo węglowe musi się do niej dostosować. Funkcjonowanie nierentownych kopalń, w znaczącym stopniu z powodu fatalnego zarządzania, musi być dziś wspierane corocznie dotacją z budżetu: w 2024 r. 7 mld zł, a w 2025 r. 9 mld zł. Do 2031 roku suma wsparcia górnictwa węgla kamiennego

z budżetu ma wynieść, zgodnie z umową społeczną, 28,8 mld zł.

Tak duże nakłady budżetowe na górnictwo węglowe są naszym zdaniem wykorzystywane w znacznym stopniu nieracjonalnie. Finansują one bowiem skutki złego zarządzania spółkami, co jest z kolei efektem bezradności, a czasem także braku kompetencji administracji państwowej w rozwiązywaniu problemów tej branży. Zaklinanie rzeczywistości, populizm i przedmiotowe traktowanie górników to od co najmniej kilkunastu lat główne przyczyny obecnej sytuacji górnictwa.

Coraz większe straty górnictwa to nie tylko efekt spadającego popytu, lecz przede wszystkim złego zarządzania – dotacje z budżetu podtrzymują nierentowność, zamiast rozwiązywać problemy branży.

Nie ma więc uzasadnienia dla bezrefleksyjnej akceptacji i realizacji programu likwidacji górnictwa węgla kamiennego do 2049 r., opracowanego przez rząd Zjednoczonej Prawicy. Program ten nie uwzględnia aktualnych realiów polityki energetycznej i jest całkowicie nieracjonalny – zarówno z punktu widzenia ekonomicznego, jak i społecznego.

Pilna potrzeba restrukturyzacji

Należy niezwłocznie rozwiązać ten problem. Po to, by budżet państwa nie musiał pokrywać strat finansowych generowanych przez spółki węglowe, powinny one odzyskać rentowność. Trzeba więc zadbać o to, aby ta zasłużona dla polskiej gospodarki branża mogła godnie

i w warunkach spokoju społecznego przechodzić do historii.

Konieczne jest więc pilne opracowanie rządowego programu restrukturyzacji spółek w górnictwie węgla kamiennego i jego skuteczna realizacja. Na dziś jest to podstawowy warunek bezpieczeństwa energetycznego państwa.

Cele takiego programu można sformułować w następujący sposób: dostosowywanie zdolności produkcyjnych spółek do możliwości sprzedaży węgla energetycznego, obniżenie kosztów wydobywania w kopalniach oraz doprowadzenie przedsiębiorstw do rentownej działalności. Realizacja programu restrukturyzacji w najbliższych latach powinna umożliwić bieżące ustalanie listy kopalń, które mają szansę na dalszą rentowną działalność, i tych, które takiej szansy nie mają i powinny sukcesywnie kończyć swoją działalność.

Istotnym kryterium, które należy uwzględniać są warunki górniczo-geologiczne, które mają wpływ na bezpieczeństwo pracy górników oraz fakt, że od 2027 roku, w wyniku rozporządzenia UE z 2019 r., zostaną obniżone limity dopuszczalnej emisji metanu. Dla skutecznej realizacji programu w warunkach spokoju społecznego należałoby wynegocjować porozumienie ze związkami zawodowymi działającymi w górnictwie.

PGG i pozostałe spółki nie mogą dalej marnotrawić środków publicznych na pokrywanie strat, zamiast przeznaczać je na głęboką restrukturyzację i trwałą poprawę kondycji ekonomicznej. ■

O AUTORACH

dr **Janusz Steinhoff** – absolwent i długoletni pracownik naukowy Wydziału Górniczego Politechniki Śląskiej. Poseł na Sejm RP trzech kadencji. W latach 1990-1994 sprawował funkcję Prezesa Wyższego Urzędu Górniczego. W latach 1997-2001 pełnił funkcję Ministra Gospodarki, a od czerwca 2000 roku również, Wiceprezesa Rady Ministrów w rządzie Jerzego Buzka. Aktywny promotor idei samorządu gospodarczego. Ekspert ekonomiczny, autor wielu publikacji z zakresu ekonomii, górnictwa i energetyki. Wyróżniony wieloma odznaczeniami krajowymi i zagranicznymi. Doktor *honoris causa* Uniwersytetu w Ajou (Korea Pd.).

prof. **Andrzej Karbownik** – absolwent Wydziału Górniczego Politechniki Śląskiej (1970 r.). Na tej samej uczelni uzyskał stopnie doktora (1978 r.), doktora habilitowanego (1987 r.) oraz profesora (1999 r.). Początkowo pracował na Wydziale Górniczym, a od 1997 r. na Wydziale Organizacji i Zarządzania w Zabrze, gdzie w latach 2002–2008 pełnił funkcję Dziekana. W latach 2008–2016 pełnił funkcję Rektora Politechniki Śląskiej. Równolegle angażował się w procesy restrukturyzacyjne górnictwa – jako Wiceprezes, a następnie w latach 1993–1996 i 1997–2000 Prezes Zarządu Państwowej Agencji Restrukturyzacji Górnictwa Węgla Kamiennego w Katowicach. W latach 2000–2001 był Wiceministrem Gospodarki w rządzie Jerzego Buzka, współtworząc program restrukturyzacji górnictwa węgla kamiennego w Polsce.

Clean-tech – nowa szansa na ucieczkę Polski przed stagnacją



MARCIN KOROLEC

Prezes, Instytut Zielonej Gospodarki

Clean tech staje się dziś jednym z najważniejszych pól globalnej rywalizacji gospodarczej. Kto zbuduje własny przemysł czystych technologii, ten zapewni sobie konkurencyjność, bezpieczeństwo energetyczne i trwały rozwój. Dla Polski to nie tylko konieczność wynikająca z transformacji klimatycznej, ale też szansa na zbudowanie nowego modelu gospodarki – opartego na innowacyjności, eksporcie i wysokiej wartości dodanej. Jest to szczególnie ważne dziś – w obliczu utraty dotychczasowych przewag.

Zmiana modelu konkurowania Polski

4 czerwca minęła 36. rocznica wyborów parlamentarnych, które zakończyły erę komunizmu w Polsce, a w konsekwencji zapoczątkowały jego upadek w całym bloku wschodnim. Od czasu tamtych wyborów, a w zasadzie od reform, które zostały w ich wyniku wprowadzone, Polska doświadcza nieprzerwanego wzrostu gospodarczego. Jest to z pewnością jeden z najlepszych, jeśli nie najlepszy wynik na świecie na przełomie XX i XXI wieku. Znane autorytety historyczne, w tym m.in. nieżyjący już prof. Henryk Samsonowicz, twierdzą, że czas po 1989 roku, a zwłaszcza po wstąpieniu do Unii Europejskiej, to okres największego i najszybszego rozwoju Polski w całej naszej historii.

Dziś, po pierwszych 25 latach XXI wieku, widzimy, że silniki wzrostu gospodarczego,

którym zawdzięczamy polski cud gospodarczy, zaczynają się wyczerpywać. *Polish magic economic formula* została zbudowana na trzech głównych filarach:

- dostępie do taniej, wytwarzanej w krajowych elektrowniach energii elektrycznej;
- tańszej – zwłaszcza w porównaniu z zachodnią Europą – siłą roboczej;
- udziale w jednolitym rynku europejskim, czyli nieograniczonym dostępie do 500 milionów najzamożniejszych konsumentów na świecie.

Dwa z tych silników – tania energia i tania siła robocza – w zasadzie się wyczerpały. Polska energia elektryczna jest dziś najdroższa w Europie, a polskie płace zbliżają się do średniej unijnej. Coraz większą przeszkodą w eksporcie staje się zaś wysoki ślad węglowy wytwarzanych w Polsce produktów. Można mnożyć przykłady rezygnacji z działalności

w Polsce z wyżej wymienionych powodów. Polscy menedżerowie coraz częściej przegrywają wewnątrz korporacyjną rywalizację o nowe inwestycje – na rzecz krajów, w których mieszczą się siedziby korporacji, lub lokalizacji oferujących tańszą i czystsza energię z sieci.

Jeśli chcemy nie tylko utrzymać dotychczasowy poziom życia, ale też mamy aspiracje dalszego rozwoju, musimy opracować i uzgodnić – w ramach ogólnonarodowego konsensusu – politykę, która utrzyma Polskę na ścieżce wzrostu gospodarczego.

Polska wyczerpała dotychczasowy model konkurowania oparty na taniej energii i pracy. Utrzymanie tempa rozwoju wymaga dziś nowej strategii – opartej na jakości, innowacyjności i niskoemisyjnej gospodarce.

Nie tylko jednak Polska staje dziś przed pytaniami o przyszłość swojego modelu gospodarczego. Podobne dylematy mają także nasi zachodni sąsiedzi, których gospodarka – oparta na eksporcie produktów przemysłowych wytwarzanych przy użyciu tanich, importowanych z Rosji surowców kopalnych – również się wyczerpała. Po pierwsze, ze względu na wzrost cen energii w Europie, spowodowany solidarnościową rezygnacją z importu rosyjskich paliw kopalnych po agresji Rosji na Ukrainę. Po drugie – z powodu zapóźnienia technologicznego w obszarze technologii czystej energii (*clean-tech*), w porównaniu np. z przemysłem chińskim.

Europejska gospodarka wobec globalnego przełomu

Elity europejskie również coraz częściej stawiają sobie podobne, fundamentalne pytania o model gospodarki, a tym samym o model transformacji ku neutralności klimatycznej. Dotychczasowe podejście w tym zakresie polegało na tworzeniu rynku dla europejskich produktów przemysłu *clean-tech*, zamiast na rozwoju rodzimego przemysłu europejskiego. Doprowadziło to do zdominowania rynku UE przez towary importowane, zwłaszcza z Chin. Przyzwyczailiśmy się do tego w przypadku paneli fotowoltaicznych czy pomp ciepła, ale szokuje nas zalanie europejskiego rynku również samochodami elektrycznymi produkowanymi w tym kraju.

U źródeł stagnacji – a w zasadzie kryzysu przemysłu europejskiego – leży model regulacyjny, polegający na powstrzymywaniu się od interwencji wspierających rozwój i podaż europejskiego przemysłu czystych technologii, na rzecz tworzenia rynku i mechanizmów popytowych na produkty, których upowszechnienie ma doprowadzić Europę do dekarbonizacji.

Z perspektywy czasu wyraźnie widać, że w globalnej konkurencji o budowę nowych przemysłów coraz częściej wygrywają kraje azjatyckie (zwłaszcza Chiny i Korea Południowa), a także Stany Zjednoczone. Przyczyną takiego stanu rzeczy jest niewystarczające wsparcie dla przemysłu europejskiego w porównaniu do systemów subsydiów państwowych, z których korzystają producenci azjatyccy, a do czasu wielkiej reformy podatkowej prezydenta Trumpa – również producenci amerykańscy, którzy

korzystali z przywilejów wynikających z *Inflation Reduction Act*.

W kontekście gospodarczo-politycznym polskie elity muszą zadać sobie zasadnicze pytanie: „Jak budować przewagi konkurencyjne polskiej gospodarki w perspektywie drugiego ćwierćwiecza XXI wieku?”. Przynależność do Unii Europejskiej – a tym samym przywilej korzystania z nieograniczonych możliwości eksportowych polskich producentów, jakie gwarantuje Jednolity Rynek Europejski – na szczęście nie jest dziś kwestionowana. Czas najwyższy zastanowić się, jak chcielibyśmy go wykorzystywać.

Europa nie wygra globalnej transformacji klimatycznej bez silnego, własnego przemysłu clean-tech. Polska – jako kraj przemysłowy i eksporter – musi wpisać się w ten zwrot, jeśli chce pozostać konkurencyjna w zeroemisyjnej gospodarce przyszłości.

Wyniki najnowszej (2025) edycji Eurobarometru wskazują, że 81% obywateli Unii Europejskiej popiera cel neutralności klimatycznej Europy do 2050 roku, a w ciągu ostatnich trzech lat poparcie to powoli, ale konsekwentnie rosło. Można więc przyjąć, że preferencje europejskich konsumentów dotyczące eliminacji śladu węglowego należą do trwałych trendów. Polska – państwo, którego ponad 20% PKB tworzy przemysł i które zbudowało swój sukces gospodarczy na eksporcie towarów i usług w ramach jednolitego rynku europejskiego – musi więc odpowiedzieć sobie na pytanie, w jaki sposób chce redukować ślad węglowy własnego przemysłu. I to nie tylko

w zakresie elektroenergetyki. Musimy poważnie podejść do odejścia od paliw kopalnych wykorzystywanych do wytwarzania ciepła oraz w przemyśle rolniczym, chemicznym, motoryzacyjnym i elektromaszynowym.

Polska wobec budżetu UE i przemysłowej rewolucji

Opublikowany przez Komisję Europejską projekt wieloletniego budżetu europejskiego na lata 2028–2034 jest de facto zaproszeniem do przemyslenia i zdefiniowania na nowo europejskich i polskich silników wzrostu gospodarczego w perspektywie połowy XXI wieku. Proponowany budżet ma istotnie różnić się od dotychczasowych. Komisja zamierza przeznaczyć aż około 20% jego środków na pobudzenie i modernizację gospodarki europejskiej, proponując utworzenie Europejskiego Funduszu Konkurencyjności.

Od czasu wejścia do Unii Europejskiej w maju 2004 roku, dzięki środkom z budżetu UE, odbudowaliśmy zdezelowaną w czasach upadającego komunizmu polską infrastrukturę. Powstały nowe drogi, oczyszczalnie ścieków, spalarnie odpadów, szkoły, uczelnie i budynki użyteczności publicznej. Wymieniliśmy oświetlenie w miastach, zmodernizowaliśmy transport publiczny, a przy okazji zbudowaliśmy niejednego park wodny. Wówczas negocjowaliśmy unijny budżet – w szczególności środki na politykę spójności – w pewnym sensie „na litość”: z pozycji kraju wychodzącego z głębokiej zapaści, aspirującego do średniej unijnej.

Czas na zmianę postawy i zasadniczych fundamentów myślenia polskich elit o unijnych

negocjacjach budżetowych. Zamiast wciąż udowadniać, jak wiele potrzebujemy, by żyło nam się tak jak w bogatszych regionach UE, musimy mieć własny pomysł na to, jak chcemy zagwarantować zamożność Polaków w trzeciej, czwartej i piątej dekadzie XXI wieku. Wymyślić, jak zbudować nowoczesną, konkurencyjną gospodarkę opartą na przemysłach *clean-tech* i gwarantującą mieszkańcom Polski dobrze płatne miejsca pracy.

Nowy budżet UE to nie tylko źródło środków, lecz szansa na wejście Polski do grona liderów nowej gospodarki. Warunkiem jest własna strategia, odwaga w myśleniu i wsparcie dla przemysłu, który sprosta wymaganiom przyszłości.

W tym celu już dziś powinniśmy stworzyć strategię rozwoju polskiego przemysłu czystych technologii. Sprzyjają nam dwa czynniki: tocząca się rewolucja technologiczna oraz fundamentalna zmiana oczekiwań konsumentów. Ci ostatni oczekują produktów nie tylko tanich, ale również o niskim śladzie węglowym i ograniczonych kosztach środowiskowych. Większość państw rozpoczyna ten wyścig z w miarę wyrównanych pozycji. Naszym zadaniem jest zagwarantowanie polskim producentom warunków rozwoju co najmniej równych, a najlepiej lepszych niż te, którymi dysponują nasi konkurenci.

Trzy warunki nowego rozwoju

Ważne, abyśmy umieli sprostać trzem warunkom:

Po pierwsze, musimy stworzyć politykę przemysłową – określić strategię wzrostu

i naszą specjalizację na gospodarczej mapie Europy i świata. Inaczej mówiąc, musimy wiedzieć, jakie przemysły będą silnikami wzrostu polskiej gospodarki.

Po drugie, nie możemy przegapić szansy, jaką stwarza przyszły budżet europejski. Musimy zadbać nie tylko o odpowiednio dużą wielkość finansowania, ale również o to, byśmy mogli je wykorzystać na „nasze” silniki wzrostu i skuteczną „egzekucję” przyjętej strategii rozwoju polskiego przemysłu. Jeśli więc dobrze wynegocjujemy kolejny budżet Unii Europejskiej, to zapewnimy sobie finansowe zaplecze ze środków europejskich, nie tylko dla modernizacji polskiego przemysłu, ale też fundamentów polskiego dobrobytu na kolejne dziesięciolecie.

Po trzecie, musimy zacząć aktywnie wspierać polskie przedsiębiorstwa. Nowotworzona polityka przemysłowa – na miarę potrzeb i wyzwań XXI wieku – nie może polegać, jak to miało miejsce przez ostatnie dekady, na powstrzymywaniu się od interwencjonizmu państwowego. Wręcz przeciwnie. Aby umożliwić rozwój przemysłów *clean-tech*, musimy zapewnić skuteczny, celowany system pomocy państwa dla inwestorów, biorących na siebie dużą część ryzyka inwestycyjnego. Tam, gdzie to będzie niezbędne, będziemy prawdopodobnie zmuszeni do większej

Aby Polska mogła konkurować w gospodarce XXI wieku, potrzebuje własnej strategii przemysłowej, skutecznego wykorzystania środków unijnych i aktywnego wsparcia polskich przedsiębiorstw.

szczodrości niż inne państwa członkowskie.
Ale takie decyzje powinny wynikać
z przygotowanego wcześniej i konsekwentnie
realizowanego planu.

Równolegle powinniśmy przemysleć
i dostosować do nowych potrzeb
rozwojowych: regulacje, otoczenie biznesowe

sprzyjające innowacyjnej gospodarce, system
podatkowy, system szkolenia pracowników,
a być może również politykę migracyjną.

Bez wizjonerskiego spojrzenia na przyszłość
polskiej gospodarki będzie ona coraz słabsza,
a po sukcesie ostatnich kilkudziesięciu lat
pozostanie jedynie wspomnienie. ■

O AUTORZE

Marcin Korolec – Prezes Instytutu Zielonej Gospodarki i Fundacji Promocji Pojazdów Elektrycznych. Aktywny uczestnik negocjacji akcesyjnych Polski do Unii Europejskiej. Prawnik i wieloletni pracownik administracji państwowej, od lat zaangażowany w kwestie środowiska i polityki klimatycznej. Pełnił m.in. funkcję Ministra Środowiska (2011–2013), Pełnomocnika Rządu do spraw Polityki Klimatycznej (2013–2015), a także Wiceministra Gospodarki (2005–2011). Był Prezydentem COP19 w Warszawie, a podczas Prezydentury Polski w Unii Europejskiej wraz z Connie Hedegaard, Komisarzem ds. Klimatu, współprzewodniczył delegacji Unii Europejskiej podczas Konferencji Konwencji Klimatycznej w Durbanie (COP17).

Nie będzie transformacji energetycznej bez transformacji popytu



DR ADAM B. CZYŻEWSKI
Główny Ekonomista, Orlen S.A.

Transformacja energetyczna to nie tylko zmiana miksu energetycznego i odchodzenie od paliw kopalnych. Jej powodzenie zależy w równym stopniu od przemian społecznych – od tego, czy konsumenci zaakceptują i „kupią” nowe wzorce korzystania z energii. W regionie Europy Środkowo-Wschodniej wyzwanie to jest szczególnie złożone, bo nakłada się na proces nadrabiania zapóźnień gospodarczych, wyższe koszty kapitału oraz kwestie bezpieczeństwa energetycznego. Skuteczna transformacja wymaga więc długofalowej strategii łączącej polityki społeczne, innowacje technologiczne i odpowiednie ramy prawne.

Korzyści społeczne i gospodarcze

O transformacji energetycznej mówi się zwykle w kontekście zmiany miksu energetycznego, niezbędnej do osiągnięcia neutralności emisyjnej (*net zero*) do 2050 roku – celu wielu państw w ramach porozumienia paryskiego i unijnej strategii Europejskiego Zielonego Ładu. Podkreśla się, że gruntowna przebudowa miksu wymaga niemal całkowitego odejścia od paliw kopalnych (węgla, ropy naftowej i gazu ziemnego) na rzecz odnawialnych źródeł energii (OZE), wspieranych przez technologie niskoemisyjne, takie jak energetyka jądrowa, wodór czy wychwytywanie i składowanie dwutlenku węgla (CCS)¹. W krajowych

politykach energetycznych i klimatycznych dominują programy elektryfikacji sektorów: transportu (pojazdy elektryczne), ogrzewania (pompy ciepła) i przemysłu (elektryczne piece).

Dążenie do zmiany miksu od strony podażowej nie gwarantuje jednak sukcesu. Logika transformacji energetycznej wykracza bowiem daleko poza sektor energii – dotyczy relacji między człowiekiem a naturą. Znajdujemy się w momencie, w którym uświadomiliśmy sobie, że dotychczasowy sposób korzystania z zasobów naturalnych nie jest zrównoważony. Transformacja energetyczna nie powiedzie się zatem bez zmiany przyzwyczajeń, zachowań

¹ Według Międzynarodowej Agencji Energii (IEA), w scenariuszu *net zero*, do 2050 roku odnawialne źródła energii, takie jak energia słoneczna, wiatrowa, wodna i geotermalna, muszą stanowić około 70–90% globalnej produkcji energii elektrycznej. W 2023 roku OZE odpowiadały za około 30% globalnej produkcji energii elektrycznej, co pokazuje skalę potrzebnej zmiany.

i preferencji społecznych. Wymaga ona przede wszystkim przekształcenia systemu wartości, co prowadzi do modyfikacji indywidualnych i zbiorowych wzorców konsumpcji.

Kluczowym, a dotąd niewystarczająco wykorzystywanym motorem transformacji energetycznej jest transformacja społeczna. Zielona transformacja nie będzie skuteczna bez wzrostu świadomości, bo to ostatecznie prywatna konsumpcja – czyli popyt – musi zostać zdekarbonizowana. Przemysł zmieni się tylko w takim stopniu, w jakim pozwoli na to lub wymusi to konsument, czyli społeczeństwo.

W dyskusjach o zielonej transformacji zbyt często skupiamy się na stronie podażowej. Tymczasem to prywatna konsumpcja – czyli popyt – musi zostać zdekarbonizowana. Przemysł zmieni się tylko w takim stopniu, w jakim pozwoli na to lub wymusi to konsument, czyli społeczeństwo.

Proces ten przebiega powoli². Transformacja popytu, czyli zmiany w sposobach korzystania z energii przez odbiorców końcowych, jest wolniejsza niż transformacja podażowa, oparta na rozwoju nowych technologii przetwarzania energii odnawialnej, takich jak farmy wiatrowe czy panele fotowoltaiczne. Wynika to z kilku powodów.

Ludzie są przywiązani do tradycyjnych nawyków, np. korzystania z samochodów spalinowych, a ich zmiana wymaga czasu,

edukacji i zachęt finansowych. Przejście na pojazdy elektryczne wiąże się nie tylko z zakupem nowego samochodu, ale także z dostępnością infrastruktury do jego ładowania. Inwestycje prywatne w technologie nisko- i zeroemisyjne, takie jak samochody elektryczne, pompy ciepła czy termomodernizacja budynków wymagają znacznych nakładów kapitałowych, a zwrot z nich następuje dopiero po latach. Zniechęca to szczególnie osoby o niższych dochodach. Transformacja popytu wymaga też rozbudowy infrastruktury – np. sieci elektroenergetycznych – aby sprostać rosnącemu zapotrzebowaniu wynikającemu z elektryfikacji transportu i ogrzewania. To proces czasochłonny i kosztowny. Dodatkowo polityki wspierające zmiany po stronie popytu, takie jak podatki ekologiczne czy opłaty, mogą napotykać opór społeczny, co spowalnia ich wdrażanie.

Podsumowując, choć transformacja podażowa może postępować szybciej dzięki dużym inwestycjom w OZE, transformacja popytowa wymaga bardziej złożonych zmian społecznych i infrastrukturalnych, przez co trwa dłużej. Aby przyspieszyć ten proces, konieczne są skuteczniejsze polityki wspierające konsumentów – m.in. subsydia, kampanie edukacyjne czy łatwiejszy dostęp do finansowania.

Wiara, że regulacyjna zmiana miksu energetycznego po stronie podażowej automatycznie przełoży się na transformację popytu, jest złudna. Aby tak się stało, trzeba skutecznie kształtować potrzeby i preferencje konsumentów. Zmiany popytu pozostają obecnie w tyle za zmianami podażowymi, co prowadzi do napięć rynkowych, postrzeganych

² Demand-side strategies enable rapid and deep cuts in buildings and transport emissions to 2050, Nature Energy nr 10/2025, [dostęp online: <https://www.nature.com/articles/s41560-025-01703-1>].

jako negatywne skutki transformacji.

W efekcie rośnie społeczna niechęć do całego procesu. Polityka energetyczna i klimatyczna koncentrująca się wyłącznie na transformacji podaźowej, a zaniedbująca wolniej przebiegające zmiany po stronie popytu, nie przyniesie oczekiwanych korzyści.

Wiara, że regulacyjna zmiana miks energetycznego po stronie podaźowej automatycznie przełoży się na transformację popytu, jest złudna. Aby tak się stało, trzeba skutecznie kształtować świadomość, potrzeby i preferencje konsumentów.

Zwiększenie opłacalności

Ekonomia wskazuje drogę. Proces transformacji energetycznej należy zaprojektować od nowa – tak, aby stał się siłą napędową rozwoju społeczno-gospodarczego kraju. To nie tylko zmiana w sektorze energii, lecz proces przemian obejmujących całe życie gospodarcze i społeczne, na który wpływa szerokie spektrum polityk publicznych. Ich celem powinno być stworzenie warunków dla trwałego i zrównoważonego rozwoju, ponieważ kontynuacja obecnego modelu prowadziłaby do zapaści.

Transformacja energetyczna, aby się powiodła, musi zostać nie tylko zaakceptowana społecznie (co w dużej mierze już nastąpiło), ale także „kupiona” przez jednostki – konsumentów tworzących społeczeństwo. Innymi słowy, skuteczna transformacja wymaga transformacji popytu.

Nie jest to odkrycie, bo w gospodarce rynkowej sprzedaje się tylko to, co konsumenci chcą

i mogą kupić. Producenci aktywnie wpływają na decyzje zakupowe, stosując strategie marketingowe odwołujące się do pragnień i potrzeb, a także wprowadzając innowacyjne produkty i usługi odpowiadające często na potrzeby nieuświadomione. Analogiczne strategie powinny zostać zaprojektowane i realizowane na poziomie państwa, osadzone w szerokim spektrum polityk publicznych.

Drugim wyzwaniem są koszty transformacji energetycznej, szczególnie dla gospodarstw domowych. W krajach Europy Środkowo-Wschodniej (EŚW) są one wyższe niż w państwach rozwiniętych, co wynika z różnic w poziomie rozwoju gospodarczego. Kraje o wysokich dochodach charakteryzują się większą efektywnością energetyczną i niższą emisyjnością dzięki dostępowi do najbardziej zaawansowanych technologii, które nie są oferowane komercyjnie. W państwach o niższych i średnich dochodach, nieposiadających własnych technologii, kupuje się rozwiązania dostępne na rynku, a opłaty licencyjne trafiają za granicę. Dodatkowo wyższe koszty kapitału sprawiają, że inwestycje w OZE są droższe i bardziej obciążają gospodarkę.

Kraje EŚW mierzą się także z wyzwaniami często pomijanymi w Europie Zachodniej. W krótkim i średnim okresie priorytetem jest zapewnienie bezpieczeństwa dostaw energii poprzez kosztowną reorganizację łańcuchów dostaw węglowodorów w bezpieczniejsze kierunki. Inwestycje w bezpieczeństwo energetyczne regionu leżą w interesie całej Unii Europejskiej. Zagrożenia dla bezpieczeństwa energetycznego, w połączeniu z wojną w Ukrainie, sprawiają, że w tzw.

triadzie energetycznej (zrównoważenie, bezpieczeństwo, przystępność cenowa) priorytet przesuwają się w stronę bezpieczeństwa i przystępności cenowej, kosztem zrównoważonego rozwoju. Aby przywrócić znaczenie tego ostatniego, transformacja energetyczna musi być osadzona w szerszym kontekście rozwoju gospodarczego.

Transformacja energetyczna nie jest wyłącznie projektem technologicznym – musi być częścią szerszej strategii rozwoju gospodarczego, inaczej zamiast postępu grozi nam zapaść.

Przyspieszyć transformację

Przyspieszenie transformacji energetycznej w regionie EŚW może zostać wsparte poprzez powiązanie jej z dokończeniem transformacji ustrojowej, rozpoczętej w 1990 roku. Postęp w obu tych obszarach zależy od rozwoju potencjału innowacyjnego gospodarki. Według Międzynarodowej Agencji Energii (IEA), od 30% do 50% redukcji emisji do 2050 roku będzie pochodzić z technologii, które dopiero muszą zostać wynalezione lub rozwinięte³. Nie ma powodu, by Polska i kraje EŚW rezygnowały z korzyści płynących z rozwoju własnych innowacyjnych technologii i modeli biznesowych wspierających zrównoważony rozwój. Badania Banku Światowego wskazują, że bez kreatywności i innowacji trwałe utrzymanie statusu kraju o wysokich dochodach jest niemożliwe⁴.

3 World Energy Outlook 2023, Międzynarodowa Agencja Energii, [dostęp online: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>].

4 World Development Report 2024. The Middle-Income Trap, Bank Światowy, [dostęp online: <https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2024>].

Długoterminowym wyzwaniem dla krajów EŚW jest kontynuacja transformacji gospodarczej. Umiejętne wykorzystanie skomercjalizowanych zagranicznych technologii pozwoliło regionowi osiągnąć status wysokich dochodów. Utrzymanie tego statusu wymaga jednak zwiększenia produktywności kapitału poprzez inwestycje w bardziej ryzykowne projekty, takie jak nowe technologie innowacyjne. Aby to osiągnąć, konieczna jest transformacja prawa gospodarczego, ponieważ gospodarka funkcjonuje w granicach wyznaczonych przez instytucje i regulacje. Trzeba je dostosowywać z wyprzedzeniem do wyzwań rozwojowych. Wysoki dochód na mieszkańca ułatwia finansowanie inwestycji, ale sam w sobie nie zwiększa skłonności inwestorów do podejmowania ryzyka. Prawo odgrywa zatem kluczową rolę w tworzeniu warunków dla realizacji bardziej ryzykownych, a tym samym bardziej produktywnych przedsięwzięć – powinno im sprzyjać zamiast zniechęcać.

Bez innowacji i odwagi inwestycyjnej transformacja energetyczna w Europie Środkowo-Wschodniej utknie w pół drogi – to prawo i instytucje muszą stworzyć warunki sprzyjające podejmowaniu ryzyka, z którego rodzi się postęp i innowacyjność.

Duże firmy energetyczne powinny przejść z pozycji naśladowców do roli liderów, przeznaczając większą część kapitału na projekty innowacyjne. Istotne znaczenie mają także fundusze *venture capital* i *private equity*, wspierające rozwój nowych technologii i modeli biznesowych.

Podsumowanie

Transformacja energetyczna w regionie Europy Środkowo-Wschodniej jest bardziej skomplikowana niż w Europie Zachodniej, głównie ze względu na różnice w poziomie rozwoju gospodarczego, wyższe koszty kapitału oraz specyficzne wyzwania związane chociażby z bezpieczeństwem energetycznym. Kluczem do sukcesu jest skoncentrowanie

się na politykach społecznych przyspieszających transformację popytu oraz rozwój innowacyjności, wspierany przez odpowiednie regulacje prawne i instytucje. Tylko w ten sposób kraje EŚW mogą nie tylko osiągnąć, ale i utrzymać status gospodarek o wysokich dochodach, łącząc transformację energetyczną z dalszym rozwojem gospodarczym.

W Europie Środkowo-Wschodniej transformacja energetyczna powiedzie się tylko wtedy, gdy będzie równocześnie transformacją społeczną i gospodarczą – opartą na innowacjach, długofalowym myśleniu i zmianie nawyków konsumpcyjnych.

Aby to było możliwe, konieczne jest myślenie długoterminowe, inwestowanie w nowe technologie oraz uwzględnianie popytu, którego struktura pozostaje stosunkowo sztywna, ponieważ wynika z utrwalonych przyzwyczajeń i wzorców społecznych. ■

O AUTORZE

dr **Adam B. Czyżewski** – od 2007 roku Główny Ekonomista ORLEN S.A. Specjalizuje się w transformacji globalnego sektora energii pod wpływem społecznych oczekiwań, polityk gospodarczych i rewolucyjnych innowacji. W latach 2001–2007 pełnił funkcję Dyrektora w Narodowym Banku Polskim, odpowiadając za analizy, badania i projekcje makroekonomiczne. Wcześniej związany był m.in. z Bankiem Światowym, Uniwersytetem Łódzkim i Polską Akademią Nauk. Współtworzył także Niezależny Ośrodek Badań Ekonomicznych NOBE, zajmujący się symulacjami gospodarczymi i prognozowaniem. Absolwent ekonometrii Uniwersytetu Łódzkiego oraz stypendysta Fulbrighta na Uniwersytecie Stanforda. Autor ponad 50 artykułów i publikacji naukowych oraz współautor kilku książek.

PERSPEKTYWA SPOŁECZNA I REGIONALNA

Transformacja energetyczna – jak nie podzielić Polski na wygranych i przegranych?



DR KAMIL LIPIŃSKI

b. Kierownik Zespołu Klimatu i Energii, Polski Instytut Ekonomiczny

Transformacja energetyczna to nie tylko wyzwanie technologiczne i klimatyczne, lecz także test dojrzałości polskiej gospodarki, państwa i społeczeństwa. Od sposobu, w jaki dziś zdefiniujemy nasze cele, priorytety i mechanizmy wsparcia, zależy, czy nadchodzące zmiany staną się impulsem do modernizacji gospodarki w duchu solidarności, czy też podzielią Polskę na enklawy wygranych i przegranych. To moment, w którym potrzeba jednocześnie strategicznej wizji, konsekwentnej polityki gospodarczej i społecznej, a także odwagi, by inwestować w technologie przyszłości i redukcję ubóstwa energetycznego – zanim koszt zaniechania okaże się większy niż koszt działania.

Transformacja energetyczna w Polsce to jedno z większych wyzwań stojących przed naszą gospodarką i społeczeństwem. Podobnie jak inne wielkie zmiany ostatnich dekad – takie jak wprowadzenie gospodarki rynkowej czy integracja Polski z Unią Europejską – kryje jednak w sobie znaczny potencjał. To szansa na modernizację polskiego modelu gospodarczego, opartego dotąd na niskich kosztach pracy i podwykonawstwie technicznie niezaawansowanych półproduktów o niewielkiej wartości dodanej, wytwarzanych przy dużych nakładach pracy i energii, przede wszystkim na potrzeby rynku wewnętrznego UE.

Z problemem wygaszania podstaw polskiego cudu gospodarczego zetknęlibyśmy się nawet

bez zmian klimatu i polityki energetycznej – po prostu, jak przystało na bogacące się społeczeństwo, z perspektywy rynku pracy stajemy się coraz drożsi. Nowe okoliczności sprawiają, że musimy zreformować się jeszcze szybciej. Od nas zależy, czy zdołamy zmobilizować się do demokratycznej, inkluzywnej modernizacji gospodarki, czy też stworzymy podzieloną Polskę wielu enklaw i prędkości, która stanie się pożywką dla agresywnych, izolacjonistycznych i oderwanych od realiów współczesnych wyzwań polityk.

Kluczem do uniknięcia podziału na wygranych i przegranych transformacji powinny być:

- spójny i jednoznaczny sygnał co do kierunku i konieczności zmian,

- konsekwentne gromadzenie danych o społecznych wyzwaniach i kosztach transformacji,
- system finansowania oparty na wspieraniu zmiany, a nie utrwalaniu egzystencji w poczuciu fałszywego komfortu,
- zestaw komplementarnych polityk publicznych, które odpowiadają na złożoność i wielość form polskiego ubóstwa energetycznego i transportowego oraz wykorzystują zdolność mobilizacyjną samorządów.

Transformacja energetyczna to nie tylko wyzwanie technologiczne, lecz próba modernizacji gospodarki w sposób, który nie zostawi nikogo w tyle i nie podzieli kraju na wygranych i przegranych.

Każdy z tych czterech elementów to morze wyzwań dla administracji, badaczy, polityków, przedsiębiorstw i samych gospodarstw domowych. Niestety, w walce z wykluczeniem – także tym spowodowanym przeciwdziałaniem i dostosowywaniem się do zmian klimatu oraz związanych z nimi zmianami polskich energetycznych przyzwyczajzeń – prostych recept raczej nie ma.

Jasny cel – energetyczna transformacja Polski

Mobilizacja społeczna wokół transformacji będzie możliwa tylko wtedy, gdy przez lata opinia publiczna będzie otrzymywać jednoznaczny sygnał o konieczności zmian. Dziś jednak ogrom wyzwań i kosztów z nią związanych sprzyja politycznej polaryzacji

wokół tego tematu. W polskim kontekście polityczno-administracyjnym oznacza to „grę od bramki do bramki” – w zależności od nastrojów społecznych postawy liderów wahają się od sceptyczno-negocjacyjnej wobec polityki UE po aktywny sprzeciw. Nierzadko wypadkową obu postaw – często współwystępujących nie tylko w ramach struktur państwowych, ale nawet w jednej organizacji – jest znana każdemu studentowi zasada „nie ma spiny, są drugie terminy”. W praktyce część środków z EU ETS bywa kierowana na wsparcie przedsiębiorstw, które same powinny ponosić koszty tych rozwiązań. W ten sposób umacnia się opisany przez Agatę Stasiak polski „klincz węglowy”, utrwalający polityki blokujące coraz bardziej potrzebne zmiany¹.

Odpowiedzią na trudności transformacyjne bywa odkładanie terminów, wydłużanie okresów przejściowych, a nawet kompensowanie opóźnień. Skutkiem jest sprzeczny komunikat, który dezorientuje społeczeństwo: trzeba się transformować, ale jeśli się nie uda – państwo poda pomocną dłoń. Po co odchodzić od węgla, skoro w kryzysie państwo gwarantuje jego stałe ceny? Czy warto oszczędzać energię, kierując się sygnałami rynkowymi, jeśli jej ceny mogą być zamrożone na lata? Dlaczego rezygnować z najgorszej jakości paliw, skoro do ich stosowania wzywają przywódcy? I wreszcie – czy w ogóle rozważać zakup droższego, ale mniej szkodliwego dla klimatu i środowiska samochodu, jeżeli obciążenia w myśl zasady „zanieczyszczający płaci” są w Polsce znacznie niższe niż w innych państwach UE?

¹ A. Stasiak, *Przełamać klincz węglowy*, Warszawa 2024.

Zadania nie ułatwia niestety wysoka niepewność co do kosztów transformacji dla gospodarstw domowych – zarówno w Polsce, jak i w całej UE. Przykładem jest system handlu emisjami ETS2, który ma objąć paliwa transportowe i nośniki energii wykorzystywane do ogrzewania domów. Prognozy Komisji Europejskiej dotyczące cen certyfikatów ETS2 (50 EUR/t CO₂ w 2028 r. i 60 EUR/t CO₂ w 2030 r.) różnią się od notowań rynkowych (np. kontrakt EUA2 Futures na ICE sugeruje 78 EUR/t w 2028 r. i 84 EUR/t w 2030 r.), założeń państw członkowskich (np. włoski plan energetyczno-klimatyczny przewiduje 55 EUR/t w 2030 r., słowacki – 59,2 EUR/t, a scenariusze KOBiZE – około 50 EUR/t) czy komercyjnych analiz (zakres od 56 do 259 EUR/t w 2030 r.).

Bez spójnego, długofalowego przekazu i przewidywalnych zasad transformacja energetyczna grzęźnie w „klinczu węglowym”, w którym odkładanie decyzji staje się wygodniejsze niż realna zmiana.

Pomimo licznych zalet narzędzi opartych na mechanizmach rynkowych, ta rozbieżność prognoz ułatwia mobilizację przeciwnikom transformacji. Opinii publicznej i gospodarstw domowym utrudnia zaś podejmowanie świadomych, ekonomicznie uzasadnionych i przewidywalnych decyzji o poprawie efektywności energetycznej czy wymianie źródeł ciepła na niskoemisyjne. W wielu przypadkach może to oznaczać pozostanie przy starych rozwiązaniach, niekorzystnych dla klimatu.

Systemowe budowanie wiedzy o ubóstwie energetycznym i transportowym

Przemyślana społecznie polityka energetyczna musi być oparta na rzetelnej wiedzy. Jest to szczególnie istotne w odniesieniu do grup ubogich i zmarginalizowanych. Transformacja energetyczna co roku zmienia sytuację polskich gospodarstw domowych, dlatego potrzebna jest praca systematyczna: gromadzenie i aktualizowanie danych, opracowywanie nowych rozwiązań, realizacja eksperymentalnych programów pilotażowych oraz wdrażanie ich wyników w propozycjach legislacyjnych. Zadania te wymagają dedykowanych instytucji publicznych, które problematyką ubóstwa energetycznego będą zajmować się systematycznie.

Wiele państw UE zdecydowało się już na powołanie takich instytucji. Przykładami mogą być francuskie Państwowe Obserwatorium Ubóstwa Energetycznego (ONPE) czy włoskie Obserwatorium Ubóstwa Energetycznego (OIPE). Wartościową ramę dla ich działalności stanowią dedykowane polityki i strategie dotyczące ubóstwa energetycznego, jak w Irlandii czy Hiszpanii, wraz z wyraźnie określonymi w czasie celami i środkami na ich realizację. Jednym ze źródeł finansowania takich instytucji – podobnie jak programów stymulujących transformację gospodarstw domowych – mogłyby być środki

Skuteczna walka z ubóstwem energetycznym wymaga instytucji, które będą stale gromadzić wiedzę, wyznaczać cele i konsekwentnie je realizować – bez tego transformacja nie będzie ani sprawiedliwa, ani trwała.

z ETS i ETS2. Czy Polska podąży tą drogą?
Czas pokaże.

Finansować zmianę, nie egzystencję

W raporcie Polskiego Instytutu Ekonomicznego „Cztery oblicza ubóstwa energetycznego w Polsce”² zwracaliśmy uwagę, że spowodowany rosyjską inwazją kryzys energetyczny uwidocznił różnicę między dwiema grupami społecznymi: „Polską transformacyjną” i „Polską emisyjną”. W 2023 roku Polska transformacyjna – obejmująca 18% gospodarstw domowych – mimo kryzysu deklarowała, że płaci niższe rachunki za energię. Z kolei Polska emisyjna – 51% gospodarstw – płaciła więcej i obawiała się kolejnych podwyżek cen.

Sprawiedliwa transformacja wymaga odwagi, by wspierać przede wszystkim tych, którzy są gotowi do zmiany – inaczej utkwimy w kosztownym utrwalaniu praktyk długofalowo szkodliwych i dla klimatu, i dla gospodarki.

Wśród gospodarstw Polski transformacyjnej dominowała postawa aktywna: częściej inwestowały one w panele fotowoltaiczne i pompy ciepła, wprowadzały ogrzewanie strefowe, modernizowały budynki mieszkalne i korzystały z dostępnych programów wsparcia publicznego. Skorzystanie z dotacji na instalację fotowoltaiki, pompy ciepła, wymianę pieca czy termomodernizację

budynku dwukrotnie zwiększało szansę na niższe rachunki.

Gospodarstwa Polski emisyjnej – mimo podobnego poziomu dochodów – były znacznie bardziej pasywne. Większość z nich nie zmieniała źródeł ani sposobu ogrzewania, nie знаła też dostępnych programów wsparcia. Gospodarstwa domowe z tej grupy opierały się głównie na węglu i biomasie jako podstawowych źródłach energii. W porównaniu z Polską transformacyjną 1,5 raza częściej obawiały się wzrostu cen energii i w tym samym stopniu częściej zalegały z opłatami.

Zarządzanie tymi dwiema grupami interesariuszy polityki energetycznej będzie poważnym wyzwaniem dla liderów procesu transformacji. Stawia ich ono przed dylematem: czy dodatkowo stymulować aktywnych, ryzykując wsparcie także tych, którzy poradziłoby sobie samodzielnie, czy raczej utrzymywać egzystencję grup, które bez pomocy nie przetrwają – przedłużając jednak szkodliwe dla klimatu praktyki? Odpowiedzi na te pytania powinien udzielić polski plan społeczno-klimatyczny, który będzie organizował wydatkowanie środków ze Społecznego Funduszu Klimatycznego.

Choć rozwiązanie powinno zakładać balans między tymi skrajnościami, efektywne i racjonalne gospodarowanie środkami przeznaczonymi na redukcję emisji, a nie politykę społeczną, powinno koncentrować się na wspieraniu postaw aktywnych. Celem jest stymulowanie zmiany, a nie utrwalanie praktyk, które w dłuższej perspektywie są nie do utrzymania. Niestety, silna pozycja transferów bezpośrednich, wyróżniająca

² K. Lipiński, A. Juszczyk, *Cztery oblicza ubóstwa energetycznego. Polskie gospodarstwa domowe w czasie kryzysu 2021-2023*, Warszawa 2023.

obecny projekt polskiego planu społeczno-klimatycznego na tle regionu, wskazuje, że koncentracja na aktywnych gospodarstwach może – ze względu na ryzyka polityczne – nadal napotykać opór decydentów i administracji.

Wiele lokalnych dróg dla różnych obszarów transformacyjnego ubóstwa i marginalizacji

Ile osób w Polsce jest ubogich energetycznie i jak bardzo transformacja energetyczna może poprawić lub pogorszyć ich sytuację? Odpowiedź na to pytanie utrudnia złożony i niejednoznaczny charakter zjawiska. We wspomnianym wcześniej raporcie „Cztery oblicza ubóstwa energetycznego” wskazaliśmy, że – w zależności od przyjętej metody pomiaru – problem ten dotyka od 3 do nawet 30% gospodarstw domowych.

Nie jest to wyłącznie kwestia metodologii badawczej, lecz zapis różnorodności problemów, z jakimi mierzą się polskie gospodarstwa domowe. Czym innym jest wysoki udział wydatków na energię w dochodach (ubóstwo paliwowe), czym innym – strukturalne ubóstwo energetyczne. Inny charakter ma ubóstwo komunalne, związane z brakiem dostępu do sieci usług i niemożnością ogrzania mieszkania do odpowiedniej temperatury, a jeszcze inny – ukryte ubóstwo energetyczne, w którym gospodarstwa celowo ograniczają ogrzewanie, by zmniejszyć wydatki. Te cztery oblicza obejmują nie tylko różne grupy społeczne, ale też odmienny katalog problemów, wymagających w programach zwalczania ubóstwa energetycznego zróżnicowanych i dostosowanych działań.

Odpowiedzią na tę różnorodność wyzwań powinna być jednocześnie większa stałość i większa elastyczność polityki. Potrzebujemy szerokiego konsensusu politycznego co do potrzeby transformacji energetycznej polskiego modelu gospodarczego oraz dominujących praktyk związanych z wykorzystywaniem energii w gospodarstwach domowych. Odkładanie tej potrzeby w czasie to kredyt zaciągany u przyszłych pokoleń – nie tylko klimatyczny, ale także dyplomatyczny i gospodarczy. Konsensus powinien znaleźć odzwierciedlenie w trwałych politykach dedykowanych transformacji gospodarczej i redukcji ubóstwa energetycznego, z jasno określonymi, mierzalnymi w czasie celami.

Transformacja energetyczna będzie sprawiedliwa i skuteczna tylko wtedy, gdy połączy stabilne cele z elastycznymi narzędziami, dostosowanymi do różnorodnych lokalnych odmian ubóstwa energetycznego.

Ich realizację mogłoby wspierać Obserwatorium Polskiej Transformacji i Ubóstwa Energetycznego, odpowiedzialne za gromadzenie danych, prowadzenie badań i wspieranie polityk publicznych w tym obszarze. Ten przewidywalny rdzeń mógłby wzmacniać samorządy w realizacji ambitnych, lokalnych polityk energetycznych, elastycznie dostosowanych do regionalnej specyfiki i różnorodności ubóstwa energetycznego. Dopiero takie działania stworzą w Polsce trwałe podstawy zrównoważonego gospodarowania energią – w duchu sprawczości, solidarności i odpowiedzialności – jakich nasza transformacja energetyczna coraz pilniej potrzebuje. ■

O AUTORZE

dr **Kamil Lipiński** – do sierpnia 2025 r. pełnił funkcję Kierownika Zespołu Klimatu i Energii w Polskim Instytucie Ekonomicznym. Doktor nauk społecznych i inżynier środowiska, absolwent Uniwersytetu Warszawskiego, Politechniki Warszawskiej oraz Technische Universität Berlin. Analityk rynku energetycznego. W latach 2021–2025 związany z Polskim Instytutem Ekonomicznym; wcześniej pracował m.in. w SEEN Technologie Sp. z o.o., Ministerstwie Rozwoju i Technologii oraz OGP Gaz-System SA. Uczestniczył w realizacji projektów Baltic Pipe, GIPL oraz rozbudowie terminalu LNG w Świnoujściu. Realizował badania i ekspertyzy dla Deloitte, PARP, PAN i UW. Jego zainteresowania naukowe skupiają się wokół aspektów społecznych transformacji energetycznej, bezpieczeństwa dostaw gazu i energii elektrycznej oraz relacji biznesowych na europejskim rynku energetycznym.

Uczciwa transformacja regionów węglowych – jak to osiągnąć?



RYSZARD PAWLIK

Szef Biura w Brukseli, Polski Komitet Energii Elektrycznej

Transformacja energetyczna to jedno z największych wyzwań naszych czasów – warunek walki z kryzysem klimatycznym, ale też budowania bezpieczeństwa, odporności gospodarczej i zdrowia publicznego. Dla Polski i jej regionów górniczych oznacza konieczność głębokiej przebudowy modelu rozwoju, która będzie trwała dekady i wymaga ogromnych nakładów. To proces, którego powodzenie zależy nie tylko od unijnych regulacji i finansowania, lecz także od tego, czy będziemy potrafili potraktować go jako szansę i zadbać o sprawiedliwość społeczną oraz zaangażowanie obywateli.

Transformacja energetyczna – ale po co?

63°C – odnotowane przy powierzchni gruntu w Kotlinie Turfańskiej w lipcu; rok 2024 – najgorętszy w historii globalnych pomiarów; śmiertelne pożary, od paru lat regularnie wybuchające latem w Europie; fakt, że od ponad dekady co roku występuje w Polsce susza rolnicza, a równolegle w 2024 r. mierzyliśmy się z dramatyczną powodzią, porównywaną z tą z 1997 r.

To tylko kilka przykładów pokazujących, dlaczego walka z globalnym ociepleniem, na którą świat umówił się w Porozumieniu Paryskim, jest tak pilnym zadaniem; dlaczego Międzynarodowy Trybunał Sprawiedliwości wskazał niedawno, że niewywiązywanie się ze zobowiązań klimatycznych oznacza naruszanie

prawa międzynarodowego; i dlaczego osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 r. to jeden z priorytetów Unii Europejskiej.

Co więcej, pełnoskalowa rosyjska wojna w Ukrainie i spotęgowany nią kryzys energetyczny w UE w 2022 r. unaocznili, że transformacja to nie tylko kwestia środowiska i klimatu, lecz także odporności gospodarczej, bezpieczeństwa – w tym energetycznego – i suwerenności. Belgijski dziennik „De Standaard” tuż po wybuchu tej wojny trafnie napisał: „Lepiej mieć turbinę wiatrową na tyłach domu niż rosyjskich żołnierzy w kuchni”. Mimo to w 2024 r. dochód Rosji z eksportu paliw kopalnych wyniósł 242 mld euro – wobec ok. 110 mld euro, które w 2025 r. przeznaczyła na obronność.

Dodatkowo, zwłaszcza w niektórych krajach, zielona transformacja to istotny element walki ze smogiem. Szacuje się, że w wyniku chorób z nim związanych co roku umiera 45 tys. Polek i Polaków. Polska znajduje się również wśród 15 państw ponoszących największe koszty zanieczyszczenia powietrza – którego głównym źródłem jest tzw. „niska emisja”, m.in. ze starych pieców węglowych w gospodarstwach domowych.

Transformacja energetyczna to nie tylko odpowiedź na kryzys klimatyczny, ale także warunek bezpieczeństwa, suwerenności i zdrowia publicznego – zaniechanie realizacji tych celów byłoby dla nas wszystkich znacznie bardziej kosztowne niż odważne, ale i rozsądne, działanie.

Transformować Trzeba Teraz

Wniosek nasuwa się sam: **3xT, czyli „Transformować Trzeba Teraz” – dla klimatu, dla bezpieczeństwa, dla zdrowia.** Unia od lat realizuje te założenia – cele neutralności klimatycznej w 2050 r. oraz, prowadzącej do niej, redukcji emisji netto gazów cieplarnianych do 2030 r. o minimum 55%, zostały – po raz pierwszy w historii, i z poparciem m.in. Polski – zapisane w prawie UE. Trwają ponadto prace nad unijnym celem redukcji emisji na 2040 r. oraz nad zakazem importu rosyjskiego gazu do Unii od 2026 r.

Jednocześnie w UE rośnie świadomość, że ta transformacja – i związane z nią odejście od paliw kopalnych – stanowi szczególne wyzwanie dla krajów takich jak Polska i ich regionów górniczych, w których gospodarka

w dużej mierze opiera się na wydobywaniu i spalaniu węgla. Łącznie jest 31 takich regionów Unii (znajdują się w 11 państwach) – w Polsce to m.in. Śląsk i Zagłębie, Konin, Wałbrzych, Bełchatów czy Bogatynia. To właśnie z myślą o nich, ich mieszkańcach i blisko 210 tys. pracowników sektora węglowego, w ostatnich latach stworzono w UE m.in. Platformę Wsparcia Regionów Górniczych oraz odrębny Fundusz Sprawiedliwej Transformacji (FST). Polska jest jego największym beneficjentem.

Nadal jednak aktualne pozostaje pytanie, jak zapewnić unijnym regionom górniczym sprawiedliwą transformację i zrównoważony rozwój. Niełatwo znaleźć na nie uniwersalną odpowiedź – regiony te często bardzo różnią się między sobą (nawet w ramach jednego kraju): wielkością, skalą wyzwań i potencjałem do konwersji gospodarczej, wskaźnikami społeczno-ekonomicznymi, warunkami naturalnymi, rozwojem infrastruktury czy zasobami. Można jednak pokusić się o wskazanie kilku wspólnych, najważniejszych aspektów – swoistych ram – które są niezbędne, by przeprowadzić taką uczciwą i zakończoną sukcesem transformację.

3xT, czyli „Transformować Trzeba Teraz”. Ale sprawiedliwie. Tak, aby zmiana stała się szansą, a nie była odbierana jako zagrożenie dla regionów górniczych i ich mieszkańców.

„Oktawa” transformacji regionów górniczych

1. Cel i plan jego realizacji. Transformacja to długotrwały proces o charakterze – co do zasady – ewolucyjnym, nie rewolucyjnym;

proces, w którym to, „od czego” chcemy odejść, jest niezwykle istotne, ale to, „do czego” chcemy dojść, ma jeszcze większe znaczenie. Bez obrania kierunku – jak w każdej podróży – nie sposób jej zaplanować ani wybrać optymalnej drogi czy środka transportu.

Chodzi po pierwsze o jasną wizję tego, czym dany region chciałby się stać w wyniku transformacji – za 20-25 lat; a po drugie – o realistyczną strategię osiągnięcia tego celu. Ta logika przyświeca chociażby Terytorialnym Planom Sprawiedliwej Transformacji (TPST), które regiony-beneficjenci wspomnianego Funduszu Sprawiedliwej Transformacji powinny były przygotować – z uwzględnieniem m.in. swoich inteligentnych specjalizacji oraz zdiagnozowanych lokalnie potrzeb rozwojowych i potencjału.

2. Sprawiedliwość transformacji.

Transformacja będzie sprawiedliwa społecznie tylko wtedy, gdy pracownicy branży węglowej, ich rodziny i szerzej – mieszkańcy regionów górniczych – będą mieli poczucie, że jest ona „o nich” i „dla nich”; że są poważnie traktowani w tym procesie i że znajdują się w jego centrum, a nie na marginesie, pozostawieni sami sobie. To kwestia uczciwości – przede wszystkim polityków i decydentów – podmiotowego i transparentnego traktowania, edukacji oraz otwartego dialogu ze związkami zawodowymi, ale nie tylko.

Mowa tu także o zapewnieniu szerszej równowagi. Sytuacja, w której każda Polka i każdy Polak łożą – według wyliczeń Ministerstwa Klimatu i Środowiska – 1600–3500 zł rocznie na skutki zanieczyszczenia powietrza (spalaniem węgla), a kolejne

kilkaset złotych na wydobywanie tego węgla w nierentownych kopalniach, ma niewiele wspólnego z efektywnością kosztową czy społeczną sprawiedliwością. Pokazuje natomiast, że pomoc w przekształcaniu się regionów górniczych tak naprawdę leży w interesie całego państwa i wszystkich jego mieszkańców.

3. Zaangażowanie obywateli. „Powiedz mi, to zapomnę. Naucz mnie, to może zapamiętam. Zaangażuj mnie, to się nauczę”. Słowa Benjamina Franklina doskonale oddają istotę transformacji. Choć musi być ona wspierana – również finansowo – z poziomu centralnego, w każdym regionie powinna mieć charakter oddolny i inkluzywny: być prowadzona „z ludźmi” i „dla ludzi”, przez nich akceptowana i legitymizowana. Zaangażowanie społeczności lokalnych od samego początku – ich poczucie sprawczości, współodpowiedzialności i swoistej „współwłasności” tego procesu – jest kluczowe, by zmiana była trwała. Dlatego m.in. Parlament Europejski zabiegał, aby w przygotowywaniu TPST uczestniczyły nie tylko władze regionalne i samorządowe, lecz także przedstawiciele społeczeństwa obywatelskiego, organizacji pozarządowych czy środowisk badawczych.

Pamiętajmy przy tym, że w długiej perspektywie efekty transformacji mają służyć dzieciom i wnukom tych, których dziś bezpośrednio ona dotyka. Jeśli zatem regiony górnicze mają przestać się wyludniać, konieczne jest nie tylko tworzenie w nich perspektywicznych miejsc pracy. Niezbędna jest również szeroko rozumiana rewitalizacja tych regionów i miast – przy aktywnej partycypacji ludzi młodych – tak, aby były one miejscami, w których chcą mieszkać, zakładać rodziny i planować swoją przyszłość.

4. Regiony węglowe to nie tylko kopalnie.

Rozmowy o transformacji nie mogą ograniczać się wyłącznie do górnictwa – w Polsce sama branża okołogórnicza obejmuje nawet 400 tys. pracowników (wobec ok. 75 tys. górników). To także kwestia przyszłości przemysłu, zwłaszcza energochłonnego. Tradycyjnie lokował się on tam, gdzie było dużo energii (węgla); dziś potrzebuje energii przystępnej cenowo i jak najmniej emisyjnej.

Warto więc wpisać transformację w szerszą strategię gospodarczą danego regionu – uwzględniającą jego inteligentne specjalizacje, a także rozwój przemysłów i technologii neutralnych emisyjnie oraz gazów zdekarbonizowanych, potencjał w zakresie surowców krytycznych i gospodarki o obiegu zamkniętym, rekultywację terenów pokopalnianych czy transformację cyfrową.

5. Transformacja oparta na wiedzy.

Istotny jest udział w tym procesie – zarówno na etapie planowania, jak i wdrażania – środowisk naukowo-technicznych. Chodzi tu z jednej strony o tworzenie nowych modeli gospodarczych czy przekształcanie regionów górniczych w obszary funkcjonowania innowacyjnego przemysłu, a z drugiej – o budowanie w nich potencjału instytucjonalnego i kapitału ludzkiego, aktywizację osób wykluczonych z rynku pracy, przekwalifikowywanie i szkolenie pracowników.

Kluczowa jest przy tym współpraca w całym ekosystemie – od uczelni, przez szkoły zawodowe i instytucje szkoleniowe, aż po

pracodawców. Bez tego wszystkiego, jak się szacuje, w trakcie procesu transformacji szybciej zabraknie nam rąk do pracy niż pieniędzy (i dotyczy to całej UE).

6. Odpowiednie finansowanie. Mechanizm Sprawiedliwej Transformacji, którego częścią jest Fundusz Sprawiedliwej Transformacji, ma zapewnić do 2027 r. minimum 55 mld euro dedykowanego wsparcia dla regionów górniczych w Unii. Na tym jednak nie wolno poprzestać, ponieważ transformacja wymaga zarówno czasu, jak i stabilnych środków finansowych.

Patrząc na wyzwania związane z przekształcaniem regionów górniczych warto mieć przed oczami wszystkie szanse i możliwe zyski: zdrowszą, bezpieczniejszą, bardziej zrównoważoną przyszłość; nowe inwestycje i miejsca pracy, wzrost PKB a także nową, atrakcyjną tożsamość regionów.

Jeśli neutralność klimatyczna UE w 2050 r. jest głównym powodem przekształceń tych regionów, konieczne jest utrzymanie wyraźnej pomocy dla nich przez cały ten okres – w kolejnych wieloletnich budżetach czy w ramach instrumentów pożyczkowych Unii. Niezbędna pozostaje również skuteczna koordynacja inwestycji publicznych i prywatnych, oparta na partnerstwie i wielopoziomowym zarządzaniu.

7. Polityczny konsensus. O ile można, a wręcz trzeba, dyskutować o założeniach i poszczególnych elementach strategii transformacji, kluczowe jest wyłączenie całego

procesu jej wdrażania z bieżących sporów i walk politycznych – zarówno na poziomie krajowym, jak i regionalnym. Przyszłość nie może być zakładnikiem teraźniejszości.

8. Pozytywne nastawienie. Stare powiedzenie mówi, że „gdy w rękach trzymasz młotek, wszystko wokół wygląda jak gwoździe”. Podejście do transformacji – w tym narracja o niej – ma fundamentalne znaczenie. Ważne, aby patrzeć na przekształcanie regionów górniczych nie tylko przez pryzmat wyzwań i trudności, ale przede wszystkim szans i możliwych zysków: zdrowszej,

bezpieczniejszej, bardziej zrównoważonej przyszłości, nowych inwestycji oraz miejsc pracy, wzrostu PKB, a także nowej, atrakcyjnej tożsamości regionów.

Autorzy „Białej Księgi Transformacji” – przygotowywanej m.in. przez Ministerstwo Przemysłu i Bank Światowy – wskazują, że dobrze przygotowane projekty transformacyjne potrafią zwrócić się nawet pięciokrotnie. Wierzę, że działania oparte m.in. na tej – jak ją określiłem – „oktawie transformacji” mogą nas znacząco do tego przybliżyć. ■

O AUTORZE

Ryszard Pawlik – idea sprawiedliwej transformacji jest mu bliska nie tylko ze względu na rodzinny Śląsk. Od ponad 15 lat pracuje w Brukseli, gdzie pełni funkcję Szefa Biura Polskiego Komitetu Energii Elektrycznej. W latach 2012-2024 doradzał europosłowi Jerzemu Buzkowi, a wcześniej był jego asystentem w okresie pełnienia funkcji Przewodniczącego Parlamentu Europejskiego. Specjalizuje się w polityce energetyczno-klimatycznej i przemysłowej UE – brał udział w pracach i negocjacjach nad wieloma kluczowymi aktami legislacyjnymi z tych obszarów. Jako zewnętrzny ekspert uczestniczy w przygotowywaniu opinii Komitetu Regionów w sprawie *Planu Działania na rzecz Przystępnych Cen Energii*. Jest również współautorem raportu Fundacji im. Stefana Batorego pt. *Powrót do Europy. Rekomendacje dla polskiej polityki w Unii Europejskiej*.

Energetyczna przyszłość Polski rodzi się na Pomorzu



MIROSŁAW KAMIŃSKI

Prezes Zarządu, Pomorska Specjalna Strefa Ekonomiczna

Pomorze staje się sercem polskiej transformacji energetycznej – miejscem, gdzie powstanie pierwsza elektrownia jądrowa, gdzie zostaną zlokalizowane setki turbin *offshore* i największe w kraju magazyny energii. To tutaj kształcą się przyszłe kadry dla sektora nowoczesnych technologii i OZE, rozwijają innowacyjne technologie i rodzą nowe branże, które mogą zapewnić regionowi pozycję lidera w Europie Środkowej.

*Rozmowę prowadzi Marcin Wandałowski
– redaktor publikacji Kongresu Obywatelskiego.*

Transformacja energetyczna to dziś wielkie wyzwanie dla całej Polski. Jaką rolę – Pana zdaniem – powinno odegrać Pomorze i w jaki sposób łączy się to z misją Pomorskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej?

Pomorze już teraz odgrywa kluczową rolę w transformacji energetycznej kraju. Produkcja energii stopniowo przesuwa się z południa na północ, a wraz z tym trendem rosną inwestycje w nowoczesne, energochłonne sektory gospodarki. To ogromna szansa, ale i wielka odpowiedzialność – musimy stworzyć stabilne warunki dla rozwoju przemysłu opartego na czystych źródłach energii.

Pomorska Specjalna Strefa Ekonomiczna (PSSE) aktywnie wspiera ten proces. Współpracujemy zarówno z Polskimi Elektrowniami Jądrowymi, jak i z inwestorami rozwijającymi morską oraz

lądową energetykę wiatrową. Naszym celem jest nie tylko wspieranie strategicznych projektów infrastrukturalnych, lecz także współpraca z przedsiębiorcami, szkołami i uczelniami, aby region był przygotowany na nadchodzące zmiany gospodarcze.

Transformacja energetyczna sprawi, że północ Polski w ciągu kilkunastu lat stanie się strategicznym węzłem energetycznym kraju. Region nie tylko znacząco zwiększy eksport energii, ale także przyciągnie inwestycje i nowe miejsca pracy, co przełoży się na rozwój lokalnej gospodarki i społeczności. Równocześnie kluczowe jest, aby rosnące znaczenie Pomorza w sektorze energetycznym szło w parze z rozwojem infrastruktury, edukacji i przestrzeni miejskiej, tworząc zrównoważone warunki dla przyszłego wzrostu.

Transformacja energetyczna to proces wymagający koordynacji, przejrzystości

i współpracy wszystkich stron – administracji, samorządów, biznesu, nauki i mieszkańców. Tylko w takim modelu stanie się impulsem rozwojowym, a nie źródłem podziałów.

Pomorze staje się energetycznym sercem Polski – miejscem, gdzie czysta energia, nowe inwestycje i współpraca biznesu, nauki oraz samorządów mogą stworzyć fundament zrównoważonego rozwoju regionu i kraju.

Podpisaliście Państwo porozumienie z Polskimi Elektrowniami Jądrowymi. Na czym polega ta współpraca i jakie realne korzyści może przynieść lokalnym firmom oraz mieszkańcom regionu?

W lipcu 2025 roku podpisaliśmy porozumienie z Polskimi Elektrowniami Jądrowymi, którego celem jest przygotowanie Pomorza do nadchodzącej transformacji energetycznej oraz wsparcie rozwoju energetyki jądrowej w Polsce. Pierwsza elektrownia powstanie w gminie Choczewo – będzie to inwestycja strategiczna zarówno dla bezpieczeństwa energetycznego kraju, jak i dla rozwoju regionu.

Porozumienie otwiera nowe możliwości dla przedsiębiorców z całej Polski. Firmy mogą uczestniczyć w łańcuchu dostaw, zdobywać specjalistyczne kompetencje i certyfikaty wymagane w sektorze jądrowym, a także korzystać z ulg podatkowych i wsparcia administracyjnego PSSE. To również szansa dla uczniów i studentów – nasz zespół ds. szkolnictwa współpracuje ze szkołami i uczelniami, dostosowując programy nauczania do potrzeb zmieniającej się gospodarki. Praktyki, staże i szkolenia przygotowują młodych ludzi do pracy

w nowoczesnych sektorach przemysłu, kształtując przyszłe kadry inżynierskie i techniczne.

Równolegle w Gdańskim Parku Naukowo-Technologicznym udostępniamy laboratoria, prototypownie i programy akceleratorne, w ramach których startupy mogą rozwijać innowacyjne rozwiązania dla sektora jądrowego i wspierać rozwój większych firm. Dzięki temu nie tylko główni wykonawcy elektrowni, ale także partnerzy i podwykonawcy mogą korzystać z naszej infrastruktury, rozwijając technologie i nowe modele biznesowe.

Już teraz lokalne przedsiębiorstwa realizują kontrakty związane z modernizacją infrastruktury m.in. dróg dojazdowych. W kolejnych etapach pojawiają się jeszcze większe możliwości – zarówno w ramach samej inwestycji, jak i w branżach powiązanych. To wszystko przełoży się na powstawanie nowych miejsc pracy oraz rozwój nowoczesnych sektorów gospodarki w regionie.

Budowa elektrowni jądrowej w Choczewie to nie tylko projekt energetyczny, lecz także impuls dla lokalnej gospodarki oznaczający nowe miejsca pracy i rozwój kompetencji. To wielka szansa dla pomorskich firm na włączenie się w globalny łańcuch dostaw.

Budowa elektrowni w Choczewie ma stać się impulsem dla rynku pracy i edukacji. Jakie nowe szanse otworzą się dla młodych Pomorzan – uczniów, studentów i przyszłych inżynierów?

Budowa elektrowni jądrowej w Choczewie stworzy tysiące nowych miejsc pracy – zarówno bezpośrednio przy samej inwestycji, jak

i w branżach powiązanych. Pojawi się duże zapotrzebowanie na specjalistów z zakresu inżynierii, technologii i obsługi instalacji, dlatego rozwój szkolnictwa zawodowego i technicznego staje się kluczowy. To właśnie tam kształcić się będą przyszli pracownicy sektora jądrowego.

Elektrownia jądrowa w Choczewie i rozwój offshore to dla Pomorza impuls edukacyjny i gospodarczy – tysiące miejsc pracy, nowe kierunki studiów i skok kompetencyjny, który może uczynić region liderem nowoczesnej energetyki.

Lokalne uczelnie – w tym Politechnika Gdańska, Akademia Morska w Gdyni i Uniwersytet Gdański – już przygotowują nowe kierunki studiów związane z energetyką jądrową. Przyciągną one do regionu studentów z całego północnego wybrzeża, wzmacniając potencjał edukacyjny Pomorza. To nie tylko inwestycja w kadry, ale także szansa na rozwój badań naukowych, innowacji technologicznych i popularyzację wiedzy o nowoczesnej energetyce.

Czy transformacja energetyczna i rozwój energetyki na Pomorzu w nadchodzących latach może być szansą na skok kompetencyjny pomorskiej gospodarki?

Zdecydowanie tak. Transformacja wymusza rozwój nowych umiejętności – od inżynierii i logistyki, po automatyzację, certyfikację i zarządzanie projektami. To szansa, by północna część kraju zbudowała swoją przewagę konkurencyjną opartą na wysokich kwalifikacjach.

Podobne procesy obserwujemy dziś m.in. w północnych Niemczech czy południowej Szwecji, gdzie rozwój energetyki morskiej i odnawialnej napędza przyspieszony wzrost kompetencji. Pomorze, dzięki synergii projektów jądrowych i *offshore*, ma potencjał, by osiągnąć podobny efekt.

To nie tylko impuls dla firm, które poprzez współpracę z inwestorami i realizację nowych projektów zyskają wyższe kompetencje, ale także dla uczelni i szkół, które będą musiały dostosować programy kształcenia do wymogów rynku. W rezultacie region zyska wykwalifikowanych specjalistów i nowoczesne umiejętności, wzmacniając cały lokalny ekosystem gospodarczy.

PSSE rozwija też zaplecze dla morskiej energetyki wiatrowej i angażuje się w inicjatywę wodorowe. Jak te różne kierunki – atom, *offshore*, wodór – mogą się uzupełniać i wspólnie budować przewagę regionu?

Energetyka jądrowa zapewni stabilne, bazowe źródło energii, a lądowe i morskie farmy wiatrowe – ogromny potencjał odnawialny. Razem tworzą system, w którym różne źródła wzajemnie się uzupełniają, gwarantując niezawodność i elastyczność dostaw.

Kluczowe znaczenie mają także systemy magazynowania energii. W Żarnowcu powstaje największy w Polsce baterijny magazyn – o mocy 263 MW i pojemności 900 MWh – który będzie stabilizował pracę sieci, wspierając integrację źródeł odnawialnych i bilansowanie farm wiatrowych. Dzięki temu energia wytwarzana na Pomorzu znajdzie praktyczne zastosowanie nie tylko w przemyśle,

Synergia atomu, offshore i wodoru, wsparta magazynami energii, czyni z Pomorza laboratorium nowoczesnej energetyki – regionu, który potrafi łączyć stabilność z elastycznością i przygotować się na wyzwania przyszłości.

ale też w usługach publicznych, ochronie zdrowia czy gospodarstwach domowych.

Pomorze staje się w ten sposób miejscem powstawania kompleksowych rozwiązań – od produkcji energii, przez jej magazynowanie, po dystrybucję i zastosowanie. Elastyczność systemu i synergia źródeł to przewaga, która przygotowuje region na przyszłe wyzwania energetyczne.

Czy obserwuje Pan zmianę w oczekiwaniach inwestorów wobec PSSE?

Tak. Obok dotychczas kluczowych czynników (ulgi podatkowych, dostępności wykwalifikowanej kadry i dobrej infrastruktury), coraz częściej kluczowym kryterium lokalizacyjnym staje się dostęp do konkurencyjnej cenowo i stabilnej energii. Dotyczy to zarówno dużych zakładów produkcyjnych, jak i mniejszych firm technologicznych, dla których koszty energii wprost przekładają się na kalkulacje biznesowe i rentowność inwestycji.

Dlatego w PSSE rozwijamy rozwiązania, które pozwalają firmom optymalizować koszty energii. Przykładem jest linia bezpośrednia między farmą fotowoltaiczną a zakładami naszych inwestorów – na którą otrzymaliśmy, jako drugą w Polsce, pozytywną decyzję URE.

Ogłosiliśmy także sprzedaż praw do projektu farmy fotowoltaicznej wraz z pełną dokumentacją i warunkami przyłączenia do sieci. Dzięki temu inwestor może od razu przystąpić do realizacji inwestycji – bez zbędnych formalności i opóźnień – zyskując szybki dostęp do tańszej, stabilnej energii z OZE.

Jakie bariery i ryzyka widzi Pan dziś w procesie transformacji energetycznej Pomorza?

Największym wyzwaniem pozostaje czas i skuteczna koordynacja. Budowa źródeł energii, sieci przesyłowych, całej infrastruktury oraz proces bilansowania – to przedsięwzięcia wieloletnie. Do tego dochodzi potrzeba kształcenia wykwalifikowanych kadr oraz bariery regulacyjne, które mogą spowalniać realizację inwestycji.

Coraz częściej to dostęp do taniej i stabilnej energii decyduje o atrakcyjności inwestycyjnej – dlatego PSSE stawia na rozwiązania, które pozwalają firmom korzystać bezpośrednio z potencjału OZE.

Dlatego Pomorze powinno aktywnie korzystać z funduszy OSI, a równocześnie warto rozważyć utworzenie specjalnego funduszu energetycznego wspierającego rozwój regionu. Kluczowe jest również systematyczne mapowanie nowych terenów inwestycyjnych – ich zasób jest ograniczony, a niektóre lokalizacje mogą zyskać szczególne znaczenie wraz z rozbudową infrastruktury energetycznej i drogowej.

Kolejnym problemem jest brak narzędzi umożliwiających korzystanie z niższych taryf

Największym ryzykiem transformacji jest czas – dlatego Pomorze potrzebuje sprawnej koordynacji, nowych mechanizmów wsparcia i narzędzi takich jak klastry energetyczne, by przyspieszyć inwestycje i wzmocnić konkurencyjność regionu.

w ramach tzw. klastrów energetycznych – skupisk przedsiębiorstw lub instytucji współpracujących na danym obszarze. Takie rozwiązania pozwoliłyby obniżyć koszty energii i ułatwić bilansowanie różnych źródeł w regionie. Wprowadzenie tego typu mechanizmów mogłoby znacząco zwiększyć efektywność i konkurencyjność lokalnych firm oraz przyspieszyć transformację energetyczną Pomorza.

Jak wyobraża Pan sobie Pomorze za 15–20 lat?

Widzę Pomorze jako lidera transformacji energetycznej w Europie Środkowej – region, w którym działa pierwsza polska elektrownia jądrowa i setki turbin *offshore*,

a energetyka północnej Polski zaspokaja nawet 40% krajowego zapotrzebowania na energię.

Wokół tego ekosystemu rozwiną się nowe branże i powstaną tysiące miejsc pracy, a uczelnie oraz centra badawczo-rozwojowe będą przyciągać talenty z całego świata. W Gdańskim Parku Naukowo-Technologicznym planujemy rozwijać kolejne programy akcelerycyjne – obok już istniejącego dla przemysłu obronnego pojawią się inicjatywy wspierające przemysł farmaceutyczny, energetyczny i kosmiczny.

Za dwie dekady Pomorze może stać się energetycznym i technologicznym sercem Polski – regionem, który nie tylko produkuje energię dla kraju, lecz także przyciąga talenty, rozwija innowacje i wyznacza kierunki nowoczesnej gospodarki.

To wizja Pomorza jako nowoczesnego, zrównoważonego regionu – z silnym ekosystemem wokół branży AI, *data center* i startupów napędzającym innowacje i wzrost gospodarczy całej Polski. ■

O ROZMÓWCY

Mirosław Kamiński – Prezes Zarządu Pomorskiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej (PSSE) od czerwca 2024 roku. Dysponuje ponad 25-letnim doświadczeniem w zarządzaniu przedsiębiorstwami produkcyjnymi i usługowymi oraz organizacjami gospodarczymi. W latach 2005-2024 pełnił funkcję Prezesa Zarządu Pomorskiej Agencji Rozwoju Regionalnego w Słupsku, zarządzającej Słupskim Inkubatorem Technologicznym i Słupską Specjalną Strefą Ekonomiczną w ramach Polskiej Strefy Inwestycji. Jest absolwentem zarządzania na Politechnice Gdańskiej oraz ukończył Francusko-Polskie Studium Podyplomowe w dziedzinie finansów. Jego działania od lat wspierają rozwój gospodarczy regionu poprzez innowacyjne projekty i współpracę z sektorem publicznym oraz prywatnym.



W Pomorskim Funduszu Rozwoju oferujemy proste i dostępne finansowanie, które napędza rozwój regionu. Działamy odpowiedzialnie, łącząc wsparcie gospodarcze z troską o środowisko i potrzeby społeczne.

DLA KOGO DZIAŁAMY?



MŚP

SAMORZĄDY

PRZEDSZKOLA



Dowiedz się więcej na pfr.zpomorskim.pl

POMORSKI THINKLETTER

DOTYCHCZASOWE OSIĄGNIĘCIA



21

numerów



23

debat online



ponad

400

autorów



ponad

115 500

dedykowanych
wysyłek e-mail



ponad

4400

stron publikacji



ponad

260 000

odbiorców
uzyskanych poprzez
kanały naszych
autorów i
instytucjonalnych
partnerów



ponad

95 200

widzów debat online

OPINIE



Mieczysław Struk

Marszałek Województwa Pomorskiego

Cieszę się, że w 2020 roku zaufaliśmy Instytutowi Badań nad Gospodarką Rynkową, który zaproponował, by w miejsce Pomorskiego Kongresu Obywatelskiego, odwołanego z powodu pandemii, zacząć wydawać „Pomorski Thinkletter” i organizować debaty online. Ta decyzja wydała dobre i obfite owoce. Jesteśmy dumni, że możemy być strategicznym partnerem tego kwartalnika.



Aleksandra Dulciewicz

Prezydent Gdańska

„Pomorski Thinkletter” to ważne forum prezentowania myśli, które zgodnie z założycielskimi тезami skupiają się na budowaniu pomostów między przedstawicielami różnych sektorów i branż reprezentujących również przeciwstawne opcje polityczne, często bardzo spolaryzowane. To ewenement na polskim rynku wydawniczym udowadniający, że osiągnięcie wspólnych celów jest możliwe we współpracy i dialogu. W świecie, w którym jakość przestała być priorytetem, kwartalnik wyróżnia się w sposób znaczący poziomem artykułów oraz prowadzonych na jego łamach dyskusji. Jestem dumna, że po raz kolejny w historii wiatr zmian powiał od morza...



prof. Jerzy Bralczyk

Uniwersytet Warszawski

Łączy nas to, co dzielimy ze sobą. „Pomorski Thinkletter” zaprasza nas do dzielenia się tym, czym dzielić się najtrudniej – opiniami, przemyśleniami, naszymi różnymi perspektywami postrzegania świata. Dzięki atmosferze wzajemnego szacunku, otwartości i zrozumienia oraz dbałości o kulturę języka, to wymagające zadanie okazuje się możliwe, przyjemne i inspirujące.



prof. Jerzy Buzek

b. Poseł do Parlamentu Europejskiego, Przewodniczący Parlamentu Europejskiego w latach 2009-2012, Prezes Rady Ministrów w latach 1997-2001

Bardzo cenię wydawany w Gdańsku „Pomorski Thinkletter” jako ważne miejsce debaty publicznej w Polsce. Na najwyższe uznanie zasługuje jego dojrzałość i otwartość na różne środowiska ideowe i zawodowe, na różne pokolenia, na różne perspektywy i wrażliwości terytorialne. Polska potrzebuje tego rodzaju „hubu komunikacyjnego”, by wydobywać z siebie mądrość zbiorową służącą dobremu zrozumieniu współczesnych wyzwań i nowego wspólnego kierunku oraz woli, by im sprostać. „Pomorski Thinkletter” to kwartalnik wart dostrzeżenia, czytania i wspierania.



Anna Streżyńska

ekspert rynku ICT, Minister Cyfryzacji w latach 2015-2018, Członek Rady Programowej Kongresu Obywatelskiego

„Pomorski Thinkletter” należy zaliczyć do nielicznych już ośrodków idei, które patrzą na wyzwania stojące przed Polską i Polakami z perspektywy dobra wspólnego i troski o państwo. Publikacje z tej serii nie są jednak „zestawem gotowych rekomendacji” czy kolejnym wycinkowym raportem – traktują czytelnika po partnersku. Asystują na drodze do prawdy oraz prowadzą ku „istocie rzeczy” – nie narzucając jednej interpretacji świata.

Pomorski Thinkletter

2025 nr 3 (22)

WIELKA TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA – JAK JĄ WYGRAĆ DLA BEZPIECZEŃSTWA I ROZWOJU POLSKI?

O JAKĄ STAWKĘ GRAMY

– DRUGA FALA MODERNIZACJI CZY STAGNACJA?

WIELKI ENERGETYCZNY TRYLEMAT

– BEZPIECZEŃSTWO – DEKARBONIZACJA – KOSZTY

JAKI MODEL TRANSFORMACJI

– KONCENTRACJA CZY ROZPROSZENIE?

ILE INTEGRACJI – ILE AUTONOMII?

– MIĘDZY NIŻSZYMI KOSZTAMI A SUWERENNOŚCIĄ

NOWE ZACHOWANIA SPOŁECZNE

– OD BEZREFLEKSYWNEJ DO ŚWIADOMEJ KONSUMPCJI

KONGRES OBYWATELSKI



Pomorski Thinkletter

2025 nr 2 (21)

BEZPIECZEŃSTWO I ODPORNOŚĆ POLSKI – JAK JE ROZUMIEĆ I JAK BUDOWAĆ?

NOWA EPOKA W GEOPOLITYCE

SZANSE I ZAGROŻENIA DLA POLSKI

CYBERBEZPIECZEŃSTWO I SUWERENNOŚĆ CYFROWA

NA CZYM POLEGAJĄ? JAK JE BUDOWAĆ?

KLUCZOWE OBSZARY BEZPIECZEŃSTWA

ENERGETYKA – GOSPODARKA – TECHNOLOGIE – ŻYWNOSĆ

ODPORNOŚĆ SYSTEMOWA I WIELOPOZIOMOWA

JAKA ROLA PAŃSTWA? JAKA OBYWATELI?

KONGRES OBYWATELSKI



Pomorski Thinkletter

2025 nr 1 (20)

REGIONY – NOWE OTWARCIE

JAK WYKORZYSTAĆ POTENCJAŁ REGIONÓW DO LEPSZEGO ZARZĄDZANIA ROZWOJEM POLSKI?

REGIONY WOBEC ZMIAN W UNII EUROPEJSKIEJ

CO NAS CZEKA?

ODCISZ RZĄD, USPÓJNIĆ POLITYKI

WARTOŚĆ DODANA REGIONÓW

REGIONY-SUBREGIONY-MIASTA

JAK UŁOŻYĆ WZAJEMNE RELACJE?

ROLA I KOMPETENCJE REGIONÓW

ŁĄCZĄC PRZESTRZENNY – ENERGETYKA – GOSPODARKA – TRANSPORT

KONGRES OBYWATELSKI



Pomorski Thinkletter

2024 nr 4 (19)

POLSKA – JAKA STRATEGIA ROZWOJU?

KONKURENCYJNOŚĆ, ODPORNOŚĆ, NOWE POZYCJONOWANIE

ŚWIAT W REKONSTRUKCJI, UE PRZED ZMIANĄ

CO NAS CZEKA?

ROZWÓJ – ODPORNOŚĆ – BEZPIECZEŃSTWO

JAK JE ZAPEWNIĆ?

ZMIANY W GLOBALNYCH ŁAŃCUCHACH WARTOŚCI

SZANSA NA NOWE POZYCJONOWANIE?

NOWE DETERMINANTY

ROZWOJU I KONKURENCYJNOŚCI

CO ZADECYDUJE O SUKCESIE LUB PORĄCZCE?

KONGRES OBYWATELSKI



Pomorski Thinkletter

2024 nr 3 (18)

ROLNICTWO

JAKIE WARTOŚCI, REGUŁY GRY I KIERUNKI ZMIAN?

PUNKT ZWROTNY W ROLNICTWIE

JAKI CZEKA NAS WYBÓR?

USTRÓJ ROLNY – REGUŁY GRY – INSTYTUCJE

GDZIE POTRZEBUJEMY ZMIAN?

KONKURENCYJNOŚĆ I ZIELONA TRANSFORMACJA

JAK POŁĄCZYĆ TE CELE?

NOWY WYMIAR

BEZPIECZEŃSTWA ŻYWNOSCIOWEGO

NA CZYM POLEGA?

KONGRES OBYWATELSKI



Pomorski Thinkletter nr 2(17)/2024

Polska wielośrodkowa

– dlaczego jej potrzebujemy i jak ją realizować?

Nowa strategia rozwoju przestrzennego

– dlaczego Polska jej potrzebuje?

Polska lokalna – bezsilna wobec demografii

czy przed wielką szansą?

Jaka rola regionów i subregionów

w rozwoju wielośrodkowym?

Co zrobić, by lepiej wykorzystać potencjał

powiatów i gmin?

KONGRES OBYWATELSKI



Pomorski Thinkletter nr 1(16)/2024

Samorządy – nowe otwarcie

Co o idei Samorządnej Rzeczypospolitej

myślą dziś jej „ojcowie założyciele”?

Przewrót kopernikański w funkcjonowaniu samorządów

– na czym polega, dlaczego go potrzebujemy?

Jak otworzyć samorządy na mieszkańców i NGO-sy?

Rola, kompetencje i przyszłość samorządowych regionów

– co nas czeka, jak poprawić mechanizmy polityki regionalnej?

W jaki sposób wzmocnić fundamenty finansowe samorządów?

KONGRES OBYWATELSKI



Pomorski Thinkletter nr 4(15)/2023

Druga transformacja polskiej gospodarki – co nas czeka?

Co nowe, „zielone” reguły gry UE oznaczają

dla polskich przedsiębiorstw?

Jak się odnaleźć w sytuacji

geopolitycznych pęknięć?

Na czym polega

technologiczno-cyfrowa zmiana,

z AI na czele?

Jak będzie wyglądał

przemysł kolejnej generacji?

Centrum czy peryferie

– co wybierzymy?

KONGRES OBYWATELSKI



Pomorski Thinkletter nr 3(14)/2023

Polskie rolnictwo u progu wielkiej transformacji

Globalna perspektywa żywnościowa

– czy powinniśmy się bać?

Polskie rolnictwo wobec

integracji Ukrainy z UE

Jak rozwijać sektor z troską

o klimat i środowisko?

Modernizacja rolnictwa i wsi

– jakie kierunki?

Woda, ziemia i bioróżnorodność

– jak zadbać o kluczowe zasoby?

KONGRES OBYWATELSKI



„**Pomorski Thinkletter**” to nowy jakościowo **hub komunikacyjny** wokół wyzwań rozwojowych Pomorza i Polski, zainicjowany oraz wydawany przez Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową (z siedzibą w Gdańsku) w ramach Pomorskiego Kongresu Obywatelskiego.

Zależy nam, aby „Pomorski Thinkletter” był przestrzenią skupiającą przedstawicieli różnych sektorów i branż – zarówno osoby zaangażowane społecznie, jak i sektor nauki, biznesu czy administracji. Chcemy, aby była to agora wielostronnej dyskusji, wymiany doświadczeń oraz uspołniania perspektyw.

Zachęcamy do **zapisania się do grona stałych odbiorców**, aby informację o nowych wydaniach otrzymywać bezpośrednio na adres e-mail. Subskrypcja jest **bezpłatna**.

Dotychczas opublikowane numery:

- 2/2025 **Bezpieczeństwo i odporność Polski – jak je rozumieć i jak budować?**
- 1/2025 **Regiony – nowe otwarcie. Jak wykorzystać potencjał regionów do lepszego zarządzania rozwojem Polski?**
- 4/2024 **Polska - jaka strategia rozwoju? Konkurencyjność, odporność, nowe pozycjonowanie**
- 3/2024 **Rolnictwo – jakie wartości, reguły gry i kierunki zmian?**
- 2/2024 **Polska wielośrodkowa – dlaczego jej potrzebujemy i jak ją realizować?**
- 1/2024 **Samorządy – nowe otwarcie**
- 4/2023 **Druga transformacja polskiej gospodarki – co nas czeka?**
- 3/2023 **Polskie rolnictwo u progu wielkiej transformacji**
- 2/2023 **Regiony motorem drugiej fali modernizacji Polski?**
- 1/2023 **Zielona transformacja i rozwój miast**
- 4/2022 **Nowa era globalizacji – co nas czeka, jakie szanse dla Polski?**
- 3/2022 **Zielona transformacja polskiego rolnictwa – sens, filozofia i drogi do celu**
- 2/2022 **Polskie regiony wobec nowej rzeczywistości**
- 1/2022 **Jaka logika rozwoju miast?**
- 4/2021 **Człowiek vs. algorytmy i sztuczna inteligencja – kto kogo zaprogramuje?**
- 3/2021 **Sens i drogi do Zielonego Ładu**
- 2/2021 **Drogi do innowacyjnych regionów i Polski**
- 1/2021 **Siła sąsiedztwa i lokalności dla budowy lepszej Polski**
- 3/2020 **Siła lokalności dla budowy Europejskiego Zielonego Ładu**
- 2/2020 **Stawka i oblicza cyfryzacji**
- 1/2020 **Pomorskie miasta wobec pandemii i wyzwań klimatycznych**

Wszystkie numery w wygodnym formacie PDF można pobrać
na stronie **www.kongresobywatelski.pl**