



■ Dr inż. Andrzej Węgrzyn,
HydroH2

Technologiczna rewolucja v. węglowy retrofit

Brytyjska lekcja dla polskiej strategii transformacji

Polska debata energetyczna zbyt często zamyka się w fałszywej alternatywie: albo konkurencyjność przemysłu, albo transformacja. Brytyjskie doświadczenie pokazuje inną drogę: lokalna energia, OZE, magazyny, SMR, fuzja jądrowa, elastyczność systemu i przemysłowe łańcuchy dostaw mogą tworzyć jeden program modernizacji [1], [2]. W tym świetle powrót do węglowego retrofitu jest nie strategią, lecz próbą przedłużenia życia modelu, który traci zdolność konkurowania.



Fot.: pixabay.com, Nowa Energia

Fałszywa alternatywa: transformacja czy konkurencyjność

Raport Polskiego Towarzystwa Gospodarczego „Konkurencyjność czy transformacja? Nowa mapa energetyczna Polski” [3] trafnie identyfikuje problem wysokich kosztów energii dla przemysłu, lecz wyprowadza z tej diagnozy ryzykowny wniosek, że odpowiedzią może być powrót do logiki węglowej, utrwalanie wielkoskalowej energetyki centralnej i budowa nowych kopalń. To zasadniczy błąd metodologiczny. Skoro źródłem kosztów jest architektura systemu, to lekarstwem nie może być rekonstrukcja architektury stworzonej dla XX w. energetyki paliw kopalnych.

Współczesna konkurencyjność energetyczna nie polega już wyłącznie na chwilowej cenie megawatogodziny. Obejmuje przewidywalność dostaw, niski ślad węglowy, dostęp do mocy przyłączeniowej, elastyczność popytu, lokalną odporność, bezpieczeństwo danych, zdolność kontraktowania energii w długim horyzoncie oraz wiarygodność wobec globalnych łańcuchów dostaw. Dla przemysłu bateryjnego, chemicznego, wodorowego, centrów danych AI i zaawansowanej elektroniki energia musi być nie tylko tania, ale także czysta, sterowalna i lokalnie zabezpieczona [2].

Great British Energy jako instytucja transformacji

Wielka Brytania nie odpowiada na kryzys energetyczny postulatami powrotu do paliw kopalnych, lecz budową instytucjonalnego mechanizmu inwestycyjnego. Great British Energy ma przyspieszać rozwój technologiczny czystej, krajowej energii oraz przemysłów wspierających transformację. Plan zakłada portfel co najmniej 15 GW czystych mocy wytwórczych i magazynowych, mobilizację ok. 15 mld funtów prywatnego kapitału oraz wsparcie ponad 1000 lokalnych i wspólnotowych projektów energetycznych do 2030 r. [1].

Najciekawszy element brytyjskiego podejścia to GBE Local. W tym modelu lokalna i wspólnotowa energia nie jest dodatkiem do systemu, lecz jednym z filarów jego przebudowy. Państwo nie próbuje zastąpić rynku, ale obniża ryzyko, uruchamia kapitał prywatny, tworzy popyt na technologie i umożliwia społecznościom udział w korzyściach. Dla Polski analogią powinny być klastry energii, spółdzielnie energetyczne, lokalne centra dystrybucji energii, magazyny BESS-H2, biogazownie, lokalne rynki elastyczności i przemysłowe autobilansowanie [4].

Przewagę systemu daje elastyczność, nie sama moc

Nową logikę rynku tworzy niskoemisyjna energia, która staje się przewagą technologiczną, geopolityczną i przemysłową, a elastyczność staje się podstawowym źródłem wartości. W systemie z dużym udziałem OZE nie wystarczy

i zdolność szybkiej reakcji na sygnały sieciowe [5].

Brytyjska strategia nuklearna: SMR jako komponent bezpieczeństwa

Brytyjski model nie jest prostą strategią „tylko OZE”. Równolegle do Great British Energy rozwijany jest program SMR. W czerwcu 2025 r. Rolls-Royce SMR został wybrany jako preferowany partner technologiczny dla pierwszych brytyjskich małych reaktorów modułowych, a w kwietniu 2026 r. Great British Energy - Nuclear podpisała z Rolls-Royce SMR kontrakt rozpoczynający prace projektowe. Program ma wspierać bezpieczeństwo energetyczne, tworzyć tysiące miejsc pracy i budować krajowy łańcuch dostaw [6].

W listopadzie 2025 r. Wylfa na wyspie Anglesey została wskazana jako lokalizacja pierwszego brytyjskiego projektu SMR, o potencjale do 1,5 GW



Przedłużanie pracy aktywów węglowych może doraźnie stabilizować bilans mocy, ale nie buduje rynku elastyczności, nie rozwija cyfrowego sterowania, nie poprawia lokalnej odporności i nie tworzy przewagi eksportowej

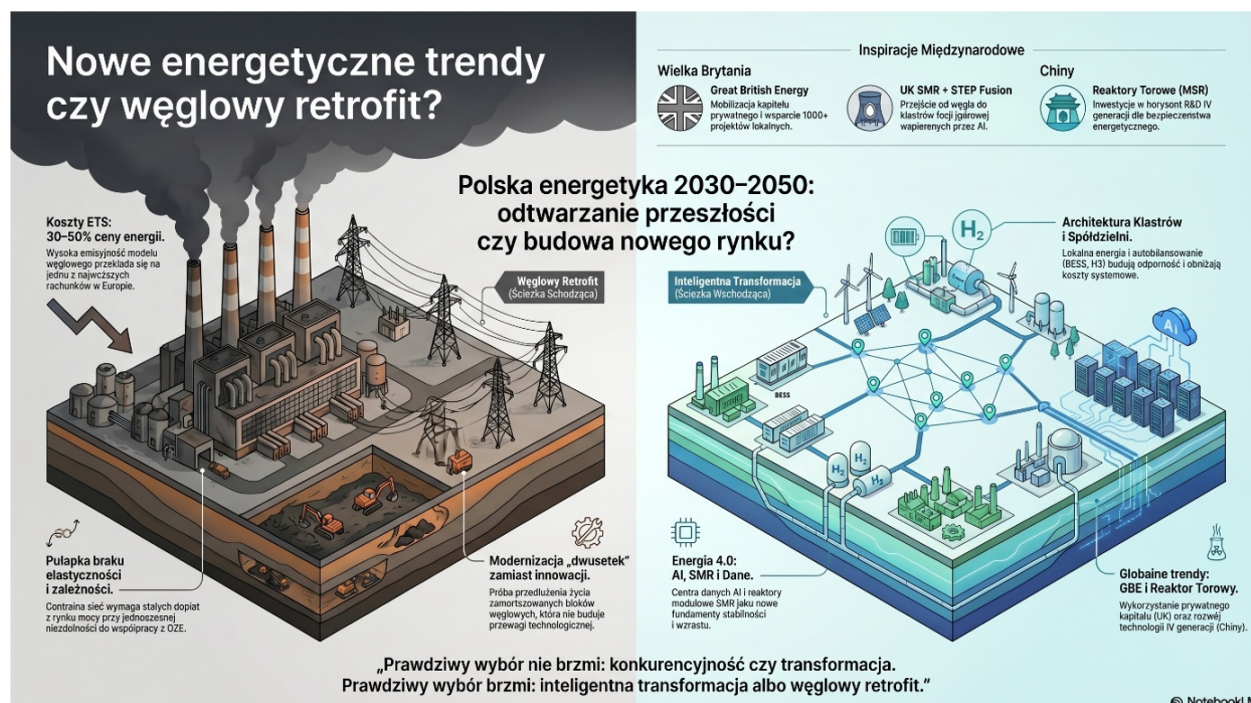
budować megawatów. Trzeba zarządzać popytem, magazynowaniem, czasem pracy odbiorców, kontraktami dynamicznymi wykorzystującymi technologię cyfrową blockchain i optymalizacją w czasie rzeczywistym [2].

To właśnie tutaj węglowy retrofit przegrywa z nową energetyką. Przedłużanie pracy aktywów węglowych może doraźnie stabilizować bilans mocy, ale nie buduje rynku elastyczności, nie rozwija cyfrowego sterowania, nie poprawia lokalnej odporności i nie tworzy przewagi eksportowej. Węgiel staje się coraz mniej kompatybilny z gospodarką, w której wartość generują dane, automatyka, antycypowanie, magazynowanie

mocy niskoemisyjnej. To ważna lekcja dla Polski: energetyka jądrowa nie musi oznaczać wyłącznie jednego, wielkiego, scentralizowanego programu inwestycyjnego. SMR może być elementem portfela - obok OZE, magazynów, wodoru, sieci i elastyczności - szczególnie dla przemysłu, ciepłownictwa, centrów danych i regionów wymagających stabilnej mocy [7].

Fusion Energy: od dawnej elektrowni węglowej do przemysłu przyszłości

Jeszcze bardziej symboliczna jest brytyjska strategia fuzji jądrowej. Doku-



ment rządowy „A New Energy Revolution - The UK's Plan for Delivering Fusion Energy” z marca 2026 r. pokazuje, że fuzja nie jest traktowana wyłącznie jako odległy eksperyment naukowy, ale jako przyszły sektor przemysłowy, łączący badania, łańcuchy dostaw, kompetencje, AI, robotykę, materiały, tritium handling i integrację systemów energetycznych. Wielka Brytania przeznaczą ponad 2,5 mld funtów na rozwój fuzji w ciągu pięciu lat [8].

Program STEP, czyli Spherical Tokamak for Energy Production, ma powstać w West Burton w Nottinghamshire - na terenie dawnej elektrowni węglowej. To mocny znak epoki: miejsce starej energetyki ma stać się klastrem technologii fuzji, zaawansowanej produkcji, robotyki, AI i nowych kompetencji przemysłowych. Brytyjska strategia zakłada, że STEP nie ma być tylko prototypem elektrowni, lecz narzędziem budowy krajowego integratora systemów fuzji i łańcucha dostaw zdolnego działać globalnie [8].

Szczególnie ważny jest komponent technologii AI. Brytyjska strategia przewiduje inwestycję 45 mln funtów w „Sunrise” - superkomputer AI/HPC o mocy 1,4

MW, dedykowany modelowaniu fuzji, projektowaniu materiałów, sterowaniu plazmą i symulacjom pracy przyszłych reaktorów. To dowodzi, że nowa energetyka nie jest prostą zmianą paliwa. To połączenie energii, danych, obliczeń, automatyki, materiałoznawstwa i kompetencji przemysłowych [8].

Transformacja jako zmiana architektury systemu energetycznego

W ujęciu prof. Jana Popczyka technologia wyprzedziła stare koncepcje

”

Transformacja nie jest prostą wymianą węgla na OZE, lecz zmianą paradygmatu: od wielkoskalowej energetyki korporacyjnej do elektroprosumeryzmu, od energii pierwotnej do energii użytecznej, od biernego odbiorcy do aktywnego uczestnika rynku, od centralnego bilansowania do lokalnych ośłon kontrolnych, kłastrów i spółdzielni energetycznych

rynku energii. Dlatego kluczowa staje się przebudowa cenotwórstwa, rozwój rynków czasu rzeczywistego, samobi-

lansowanie, rozproszone operatorstwo i lokalne mechanizmy odpowiedzialności za energię. Transformacja nie jest prostą wymianą węgla na OZE, lecz zmianą paradygmatu: od wielkoskalowej energetyki korporacyjnej do elektroprosumeryzmu, od energii pierwotnej do energii użytecznej, od biernego odbiorcy do aktywnego uczestnika rynku, od centralnego bilansowania do lokalnych ośłon kontrolnych, kłastrów i spółdzielni energetycznych [9]. To język, którego brakuje w Raporcie PTG.

Liczne źródła falsyfikują narrację o odwróceniu globalnego trendu trans-

formacyjnego. W raporcie Ember „European Electricity Review 2026” wskazano, że w 2025 r. wiatr i słońce po-

raz pierwszy wytworzyły w UE więcej energii elektrycznej niż wszystkie źródła kopalne łącznie: 30,1% wobec 29,0%. OZE dostarczyły prawie połowę energii elektrycznej w UE, a węgiel spadł do historycznego minimum 9,2% [5].

Nie wynika z tego, że system OZE jest bezproblemowy. Wynika coś bardziej praktycznego: następna faza transformacji wymaga magazynów energii, sieci, usług elastyczności, dynamicznego popytu, cyberbezpieczeństwa, sterowania AI i lokalnego bilansowania. Zmienność OZE nie jest argumentem za powrotem do węgla. Jest argumentem za budową architektury elastyczności [5]. To bezpośrednio łączy się z brytyjskim GBE Local, trendami technologicznymi oraz europejskim przesunięciem w stronę magazynów, elastyczności i inteligentnych sieci [2].

Polska mapa energetyczna: klastry, SMR, wodór, AI i lokalna resiliencja

Postulat budowy nowych kopalń w Polsce opiera się na założeniu, że krajowy węgiel może szybko i trwale obniżyć ceny energii [3]. To założenie jest mało wiarygodne. Nowa kopalnia to wieloletni proces geologiczny, środowiskowy, społeczny, finansowy i regulacyjny. Nie rozwiązuje problemu cen

w horyzoncie kilku lat, natomiast może zamrozić kapitał, który powinien pracować w sieciach, magazynach, cyfryzacji, efektywności energetycznej i lokalnych źródłach [5].

Pełny koszt węgla obejmuje nie tylko wydobycie. Obejmuje odwadnianie, szkody górnicze, bezpieczeństwo pracy, transport, emisje, modernizację bloków, rynek mocy, rezerwy, koszty środowiskowe i rosnące ryzyko finansowania aktywów emisyjnych. Węgiel nie wraca więc jako tania technologia z przeszłości, lecz jako coraz droższe aktywum schodzące, wymagające politycznego i finansowego podtrzymywania [5].

Nowa mapa energetyczna Polski nie powinna być mapą nowych kopalń. Powinna być mapą lokalnych zasobów i lokalnego popytu: stref wysokiej generacji wiatrowej i słonecznej, potencjału biogazu, kawern solnych, terenów przemysłowych, centrów danych, portów, bocznic kolejowych, sieci dystrybucyjnych, ciepłownictwa, klastrów energii i przyszłych lokalizacji SMR. Dopiero taka mapa pozwala łączyć konkurencyjność przemysłu z bezpieczeństwem energetycznym [10].

W tym modelu wodór nie jest hasłem, lecz długoterminowym magazynem i nośnikiem integrującym OZE, przemysł, ciepło i bezpieczeństwo lokalne. AI Data Center nie jest tylko odbiorcą energii, ale nowym sektorem krytycznym, który wymusi rozwój lokalnego bi-

lansowania, magazynów, własnych źródeł i cyfrowej optymalizacji. To właśnie takie projekty - nie nowe kopalnie - mogą tworzyć polską przewagę w gospodarce cyfrowej [11].

Konkluzja: realizm tak, węglowa nostalgia nie

Raport PTG [3] ma jedną zastęgę: zmusza do rozmowy o kosztach systemowych. Jednak jego słabość polega na tym, że pod hasłem realizmu energetycznego może prowadzić do polityki technologicznej nostalgii. Polska potrzebuje niższych cen energii, bezpieczeństwa dostaw i odporności przemysłu, ale nie osiągnie tych celów przez odtwarzanie gospodarki węglowej. Osiągnie je przez przebudowę systemu energetycznego, inwestycje w elastyczność, lokalne bilansowanie, inteligentne sieci, SMR, wodór, magazyny, AI i kompetencje przemysłowe.

Brytyjskie case study pokazuje kierunek: Great British Energy dla lokalnej energii i kapitału prywatnego, Great British Energy - Nuclear dla SMR, STEP Fusion dla przemysłu przyszłości, AI dla projektowania systemów, a wspólnoty energetyczne dla lokalnej odporności. Dla Polski prawdziwy wybór nie brzmi więc - konkurencyjność, czy transformacja, lecz brzmi - technologiczna transformacja, albo węglowy retrofit. □

Przypisy:

- [1] Great British Energy, *GBE Strategic Plan Dec 2025*, <https://www.gbe.gov.uk/sites/default/files/2025-12/GBE%20Strategic%20Plan%20Dec2025.pdf>;
- [2] Wavestone, *Anticipating 2026: 10 trends reshaping the energy landscape*, <https://www.wavestone.com/en/insight/anticipating-2026-trends-reshaping-energy-landscape/>;
- [3] Mirosław Gajer, Piotr Dziadzio, Szczepan Ruman, Bartosz Radzikowski, Bartosz Kurek, *Konkurencyjność czy transformacja? Nowa mapa energetyczna Polski*, PTG Papers, <https://iptg.pl/raport-energetyczny-ptg/>;
- [4] Andrzej Węgrzyn, *Bilansowanie Klastrów Energii*, „Nowa Energia”, 2/2024, <https://magazyn.nowa-energia.com.pl/magazyny/nowa-energia-06-2024/>;
- [5] Ember, *European Electricity Review 2026*, <https://ember-energy.org/latest-insights/european-electricity-review-2026/>;
- [6] UK Department for Energy Security and Net Zero / Great British Energy - Nuclear, *Rolls-Royce SMR selected to build small modular nuclear reactors*, <https://www.gov.uk/government/news/rolls-royce-smr-selected-to-build-small-modular-nuclear-reactors>;
- [7] Great British Energy - Nuclear, *Wylfa Confirmed as Site for UK's First Small Modular Reactor*, <https://www.gov.uk/government/news/wylfa-confirmed-as-site-for-uks-first-small-modular-reactor>;
- [8] UK Department for Energy Security and Net Zero, *A New Energy Revolution – The UK's Plan for Delivering Fusion Energy*, March 2026, <https://stepfusion.com/ukfe-strategy-2026/>;
- [9] Jan Popczyk, *Architektura transformacyjna rynku energii elektrycznej*; Jan Popczyk, *Transformacja energetyki - paradygmatyczny triplet oraz mapa i trajektoria*, <https://ppte2050.pl/platform/bzppce/static/uploads/Architektura%20transformacyjna%20rynku%20energii%20elektrycznej.%20Popczyk%20J..pdf>;
- [10] Andrzej Węgrzyn, *Analityczny Proces Decyzyjny lokowania H2Hubs*, „Nowa Energia”, 2/2026, <https://nowa-energia.com.pl/2026/05/27/analityczny-proces-decyzyjny-lokowania-h2hubs-studium-przypadku-policz-gdynia-gubin/>;
- [11] Andrzej Węgrzyn, *Wodór infrastrukturą energetyczną serwerowni AI*, „Nowa Energia”, 1/2026; <https://nowa-energia.com.pl/2026/03/16/wodor-infrastruktura-energetyczna-serwerowni-ai/>;